

**IKT valdkonna**  
**majanduse, kutse- ja kõrghariduse ning teadus- ja arendustegevuse**  
**ülevaade**

Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus

2019



## Sisukord

<b>1. SISSEJUHATUS .....</b>	<b>4</b>
<b>2. KOKKUVÕTE .....</b>	<b>5</b>
2.1. IKT SEKTOR EESTI MAJANDUSES .....	5
2.2. IKT EESTI KUTSEHARIDUSES .....	6
2.3. IKT EESTI KÕRGHARIDUSES.....	7
2.4. IKT-GA SEOTUD TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS EESTIS.....	8
<b>3. IKT SEKTOR EESTI MAJANDUSES .....</b>	<b>9</b>
3.1. SISSEJUHATUS.....	9
3.2. TÖÖHÕIVE JA PALK .....	10
3.3. KÄIVE JA EKSPORT.....	12
3.4. LISANDVÄÄRTUS, MAKSUD JA KASUM .....	14
3.5. T&A INVESTEERINGUD .....	17
<b>4. IKT EESTI KUTSE- JA KÕRGHARIDUSES .....</b>	<b>19</b>
4.1. ÕPPIJATE ARVU MÕJUTAVAD TEGURID .....	19
4.2. IKT KUTSEHARIDUSES .....	21
4.2.1. Sissejuhatus .....	21
4.2.2. Vastuvõetute arvud .....	22
4.2.3. Vastuvõtt õppesuundade lõikes .....	23
4.2.4. Vastuvõtt kutsekoolide lõikes.....	24
4.2.5. Lõpetamisefektiivsus .....	25
4.2.6. Lõpetajate arvud .....	26
4.2.7. Lõpetajad koolide lõikes .....	27
4.2.8. Lõpetanute edukus tööturul .....	28
4.2.9. Kutsehariduse järgselt edasiõppijate osakaal .....	29
4.3. IKT KÕRGHARIDUSES.....	30
4.3.1. Sissejuhatus .....	30
4.3.2. Vastuvõetute arvud .....	31
4.3.3. Vastuvõtt õppetasemete lõikes .....	32
4.3.4. Vastuvõtt kõrgkoolide lõikes .....	33
4.3.5. Vastuvõtt rahvusvahelistesse õppeprogrammidesse .....	35
4.3.6. Lõpetamisefektiivsus .....	37
4.3.7. Lõpetajate arvud .....	39
4.3.8. Lõpetajad õppetasemete lõikes.....	40
4.3.9. Lõpetanute edukus tööturul .....	42
<b>5. IKT-GA SEOTUD TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUS EESTIS.....</b>	<b>43</b>
5.1. SISSEJUHATUS.....	43

5.2.	RAHASTAMINE.....	44
5.3.	BIBLIOMEETRILISED NÄITAJAD .....	47
5.4.	TEADLASTE ARVUD .....	50
<b>6.</b>	<b>METOODIKAD .....</b>	<b>51</b>
6.1.	IKT BAASKOMPETENTSIDE TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE PROJEKTIDE MAHUD – METOODIKA .....	51
6.2.	IKT-GA SEOTUD TEADUS- JA ARENDUSTEGEVUSE BIBLIOMEETRILISED NÄITAJAD – METOODIKA .....	56
<b>LISA 1.</b>	<b>IKT-GA SEOTUD UURIMISGRUPID, NENDE TEADUSTÖÖ PÕHIFOOKUSED JA ISIKKOOSSEIS. ....</b>	<b>58</b>

# 1. Sissejuhatus

Ülevaade on koostatud IT Akadeemia programmi raames ning annab koondpildi info- ja kommunikatsioonitehnoloogia valdkonnast Eesti majanduses, kutse- ning kõrghariduses ja teaduses.

Analüüsi eesmärgiks on välja tuua üldisem pilt IKT valdkonnast, keskendudes IKT kutse- ja kõrghariduse, IKT teadus- ja arendustegevuse kui ka IKT sektori majandustulemuste üldisemate andmete võrdlusele ning kõrvutada neid näitajaid ka Eesti näitajatega. Eesmärgi täitmiseks viidi läbi IKT valdkonna kvantitatiivne analüüs, IKT valdkonnas kõrgharidust pakkuvate asutuste tulemusnäitajate võrdlemine omavahel kui ka valdkonna võrdlemine Eesti terviklikku vaatesse.

Kokkuvõttes osas on toodud numbriline koondinfo teemade kaupa ning vastavates alaosades detailsem kirjeldus ning andmed. Kasutatud meetodikate selgitus on ülevaate kuuendas osas.

IKT majandussektori ülevaate aluseks on Eesti Rakendusuringute keskuse Centar poolt Hariduse Infotehnoloogia SA tellimusel 2018. aastal koostatud alusanalüüs. Analüüsi koostamiseks on kasutatud Eesti Statistikaameti ja Maksu- ja Tolliameti andmeid.

Kutse- ja kõrghariduse osa on koostanud Margit Grauen (Hariduse Infotehnoloogia SA), kasutades EHISE, Statistikaameti ning Maksu- ja Tolliameti andmeid.

Teaduse- ja arendustegevuse peatükkide autor on Indrek Ots (Hariduse Infotehnoloogia SA), kasutatud on ETISE ja Web of Science/InCites andmebaasi andmeid ning ülikoolide poolt edastatud infot. Ülevaate koostajad tänavad Marika Meltsast ja Maarja Sillastet (Eesti Teadusagentuur) TA-ga seotud algandmete koondamise eest.

*Ülevaate koostamist on osaliselt rahastatud meetme „IKT programm“ raames Euroopa Sotsiaalfondi vahenditest (proj. nr. 2014-2020.4.05.19-0001).*

## 2. Kokkuvõte

### 2.1. IKT sektor Eesti majanduses

Eesti majandus kasvas 2017<sup>1</sup>. aastal 4,9%. „Eesti majanduskasv oli tegevusalade lõikes küllaltki ulatuslik, enim panustasid ehitus ja mitmed sisetarbimisele suunatud teenindusharud.<sup>2</sup>“ IKT sektorile oli 2017. aasta üldjoones edukas, kuigi sektori koondkäive, eelkõige eksport, kahanesid. Kõige suurem kasv oli programmeerimise alamvaldkonnas tänu Eesti-sisestele klientidele.

#### IKT sektor Eestis aastal 2017 arvudes:

- 4799 ettevõtet, mis on 5,4% ettevõtete koguarvust Eestis.
- Müügitulu 3,6 miljardit eurot, mis on 5,9% Eesti ettevõtete müügitulust.
- Müügitulust 2,1 miljardit eurot moodustas eksport, mis on 11% Eesti ettevõtete kaupade ja teenuste ekspordist (18,8 miljardit €<sup>3</sup>).
- Kogukasum 251 miljonit eurot, kasumikoondmarginaal 7%.
- 23 700 tööga hõivatud isikut, mis on 5,4 % tööga hõivatud isikutest Eesti ettevõtluses.
- Tööjõukulud IKT sektoris kokku olid ligi 665 miljonit eurot.
- Keskmine brutopalk oli IKT sektoris 1754€, Eesti keskmine brutopalk 1221€.
- Lisandväärtus oli üle 1 miljardi euro, mis on ligi 8% Eesti ettevõtluses loodavast lisandväärtusest. Lisandväärtus töötaja kohta oli 40 711€.

#### IKT sektori areng aastal 2017 võrreldes eelnevatega:

- Ettevõtete koguarv on kasvanud 658 ettevõtte võrra.
- Müügitulu kokku kahanes 65 miljoni euro võrra. Eksport kahanes 237 miljoni euro võrra, aga Eesti-sisene müügitulu kasvas 172 miljoni euro võrra.
- Kasum kasvas 2,7 miljoni euro võrra.
- Tööga hõivatud isikute arv on kasvanud 2881 inimese võrra.
- Tööjõukulud kasvasid 99 miljoni võrra, mis on 4% töötaja kohta.
- Lisandväärtus on kasvanud 142 miljoni euro võrra ehk üle 1000 eurot töötaja kohta.

---

<sup>1</sup> Ülevaade on koostatud aastastatistika põhjal, mis koondatakse ettevõtete majandusaasta aruannete alusel. 2017. aasta statistika avaldas Statistikaamet 31.03.2019.

<sup>2</sup> [https://www.mkm.ee/sites/default/files/majandusulevaade\\_2017.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/majandusulevaade_2017.pdf)

<sup>3</sup> <https://ekspordikonverents.ee/wp-content/uploads/2018/03/Ekspordi-faktileht.pdf>

## 2.2. IKT Eesti kutsehariduses

2018/2019 õppeaastal jätkas 11 289 põhikooli lõpetajast kutsehariduses oma õpinguid 26% ehk 2935 õpilast. IKT õppe valis kõigist kutsehariduses õpingute alustajatest 1082 sisseastunud.

2018/2019 õppeaastal on IKT erialadele õpilasi vastu võtnud järgmised kutsekoolid Eestis:

1. Haapsalu Kutsehariduskeskus – 46 õpilast
2. Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus – 150 õpilast
3. Järvamaa Kutsehariduskeskus – 19 õpilast
4. Kehtna Kutsehariduskeskus – 47 õpilast
5. Kuressaare Ametikool – 34 õpilast
6. Pärnumaa Kutsehariduskeskus – 45 õpilast
7. Rakvere Ametikool – 22 õpilast
8. Tallinna Polütehnikum – 255 õpilast
9. Tallinna Tööstushariduskeskus – 224 õpilast
10. Tartu Kutsehariduskeskus – 163 õpilast
11. Viljandi Kutseõppekeskus – 55 õpilast
12. Võrumaa Kutsehariduskeskus – 22 õpilast.

IKT-d õpetatakse kutsehariduses kahel suunal ehk õppekava rühmas: *tarkvara ja rakenduste arendus ja analüüs ning andmebaaside ja võrgu disain ning haldus.*

2018. aastal lõpetas IKT kutseõppe 520 õppurit, nendest 64% lõpetas kutsekeskhariduse ja 36% muu kutseõppe. Viimased kaks aastat on olnud kõige suurema lõpetajate arvuga õppeaastad. IKT kutsehariduses oli keskmine lõpetamisefektiivsus 2018/2019 õppeaastal 49%, kõigi erialade keskmine lõpetamisefektiivsus oli Eestis 66%.

2018. aastal läks edasi õppima 16% kutsekeskhariduse lõpetajatest ehk kokku 83 inimest. IKT-d läks edasi õppima kokku 10% lõpetajatest ehk 51 inimest. Nendest omakorda 35 läks edasi õppima IKT kõrgharidusse ning 16 lõpetajat otsustas end lisaks täiendada kutseõppes. Nendest IKT õppe lõpetajatest, kes ei valinud edasiõppimiseks IKT eriala, läksid pooled edasi õppima kutseõppesse ja pooled kõrgharidusse.

2017. aasta andmetel oli kõikide erialade kutseõppe 2016. aastal lõpetanute keskmine palgatase kokku 913 eurot, samal ajal oli Eesti keskmine brutopalk 1221 eurot. Tarkvara ja rakenduste arenduse ja analüüsi õppekavarühma õppekavadel lõpetanute keskmine sissetuleku tase oli 1372 eurot, andmebaaside ja võrgu disain ning halduse õppekavade lõpetanute sissetuleku tase 890 eurot.

### 2.3. IKT Eesti kõrghariduses

IKT-d õpetavad avalik-õiguslikest ülikoolidest 2018/2019 õppeaasta seisuga Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ), Tartu Ülikool (TÜ) ja Tallinna Ülikool (TLÜ). Kuni 2017/18 õppeastani tegutses eraldi õppeasutusena Eesti Infotehnoloogia Kolledž (IT Kolledž), mis ühendati 2017. aasta augustis Tallinna Tehnikaülikooliga.

Kokku asus 2018/2019 õppeaastal IKT erialasid erinevatel kõrghariduse tasemetel õppima 1741 tudengit, sh 1035 kõrghariduse esimeses astmes, 665 magistriõppes ja 41 doktoriõppes. IKT erialadel lõpetas kokku 755 tudengit.

2018/2019 õppeaasta vastuvõtu numbrid IKT erialadele olid järgmised:

- Tallinna Tehnikaülikool – 999 tudengit, sh 617 I astmesse, 364 magistriõppesse ja 18 doktoriõppesse
- Tallinna Ülikool – 203 tudengit, sh 101 I astmesse, 96 magistriõppesse ja 6 doktoriõppesse.
- Tartu Ülikool – 539 tudengit, sh 317 I astmesse, 205 magistriõppesse ja 17 doktoriõppesse.

Välistudengid õpivad IKT-d peamiselt magistriõppes ja doktoriõppes, kus on loodud ingliskeelsed õppekavad. Bakalaureuseõpe on enamasti korraldatud eestikeelsena. Magistriõppes õpib IKT erialasid kokku 494 välistudengit, neist 266 Tallinna Tehnikaülikoolis, 178 Tartu Ülikoolis ja 50 Tallinna Ülikoolis. Doktoriõppes on IKT erialadel kokku 89 välistudengit, 38 doktoranti Tallinna Tehnikaülikoolis, 34 Tartu Ülikoolis ja 17 Tallinna Ülikoolis.

Kui rakenduskõrghariduses ja bakalaureuseõppes jääb IKT õppekavadel lõpetamiseefektiivsus (lõpetajate arvu suhe vastuvõetud tudengite arvu arvestades kehtestatud õppeaega) allapoole Eesti keskmist (Eesti keskmine 62,5%, IKT erialade Eesti keskmine 37,6%), siis magistriõppe osas on lõpetamiseefektiivsus suurem kui Eestis keskmiselt (Eesti keskmine 68%, IKT erialade Eesti keskmine 72,7%). Välistudengite lõpetamiseefektiivsus magistriõppes on 64,7%. Doktoriõppes jääb lõpetamiseefektiivsus veidi madalamaks Eesti keskmisest (Eesti keskmine 50%, IKT erialade Eesti keskmine 43,7%).

2018/2019 õppeaastal lõpetas Eestis IKT erialadel kokku 755 tudengit, sh 386 tudengit (252 TTÜ, 98 TÜ, 36 TLÜ) kõrghariduse I astme, 340 tudengit (198 TTÜ, 107 TÜ, 35 TLÜ) magistriõppe ning 29 (17 TTÜ, 3 TÜ, 9 TLÜ) said doktorikaardi.

Kui keskmine brutopalk aastal 2017 oli IKT sektoris 1754€ ja Eesti keskmine brutopalk 1221€, siis IKT I astme kõrghariduse omandanute töötasu oli keskmiselt 1547€, magistriõppe lõpetanutel 1961€ ja IKT valdkonna doktoriharidusega inimestel 2402€.

Välistudengitest jääb Eestisse peale lõpetamist 2018. aasta andmetel 64% lõpetajatest ja nende töötasu on teistega samaväärne.

## 2.4. IKT-ga seotud teadus- ja arendustegevus Eestis

Nii nagu kogu Eestis teaduse rahastamine, on ka IKT-ga seotud teadus- ja arendustegevuse rahastamine valdavalt projektipõhine. Lõviosa avaliku sektori IKT-alasest TA-st on koondunud ülikoolidesse, eelkõige Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooli, väike osa ka teistesse organisatsioonidesse.

2019.a. juunis ülikoolide poolt esitatud info alusel on Eestis kokku IKT valdkonnas 409 akadeemilist töötajat, neist 154 Tartu Ülikoolis, 217 Tallinna Tehnikaülikoolis ja 38 Tallinnas Ülikoolis.

Tuginedes ETIS-esse sisestatud projektide valdkondlikule jagunemisele, moodustab IKT baaskompetentside (arvutiteadused ja IKT) teadus- ja arendustegevus ca 7% kogu avaliku sektori asutuste TA-st. 2018.a. rahastati Eestis IKT valdkonna baaskompetentside (arvutiteadused ja IKT) teadus- ja arendusprojekte järgmiselt:

- Kogumahus 7,95 miljoni euro eest, sh Tartu Ülikooli projekte 3,8M€, Tallinna Tehnikaülikooli projekte 3M€, Tallinna Ülikooli projekte 1M€ mahus ja 0,15M€ mahus teiste asutuste projekte,
- välisrahastuse abil 2 miljoni euro eest, sh Tartu Ülikooli projekte 919 tuhande €, Tallinna Tehnikaülikooli projekte 769 tuhande € ja Tallinna Ülikooli projekte 358,5 tuhande € mahus,
- Eesti ettevõtete poolt 1,4M euro eest, sh Tartu Ülikooli projekte 538 tuhande €, Tallinna Tehnikaülikooli projekte 841,6 tuhande € ja Tallinna Ülikooli projekte 24 tuhande € mahus.

Eesti IKT teadusega seotud artiklite ja toimetiste (*proceeding paper*) arv aastal 2017 oli kokku 203:

- 39 artiklit, sh 18 Tartu Ülikooli teadlaste ja 20 Tallinna Tehnikaülikooli teadlaste poolt.
- 165 toimetist, sh Tartu Ülikoolil 55, Tallinna Tehnikaülikoolil 80 ja Tallinna Ülikoolil 18 toimetist. IKT eriala maailma 10% mõjukaimate publikatsioonide hulka kuulub eeltoodud artiklitest kokku 17,9% (TÜ artiklitest 27,8% ja TTÜ 5%) ja toimetistest 10,9% (TÜ toimetistest 25,5%, TTÜ 5% ja TLÜ 5%).



### 3. IKT sektor Eesti majanduses

#### 3.1. Sissejuhatus

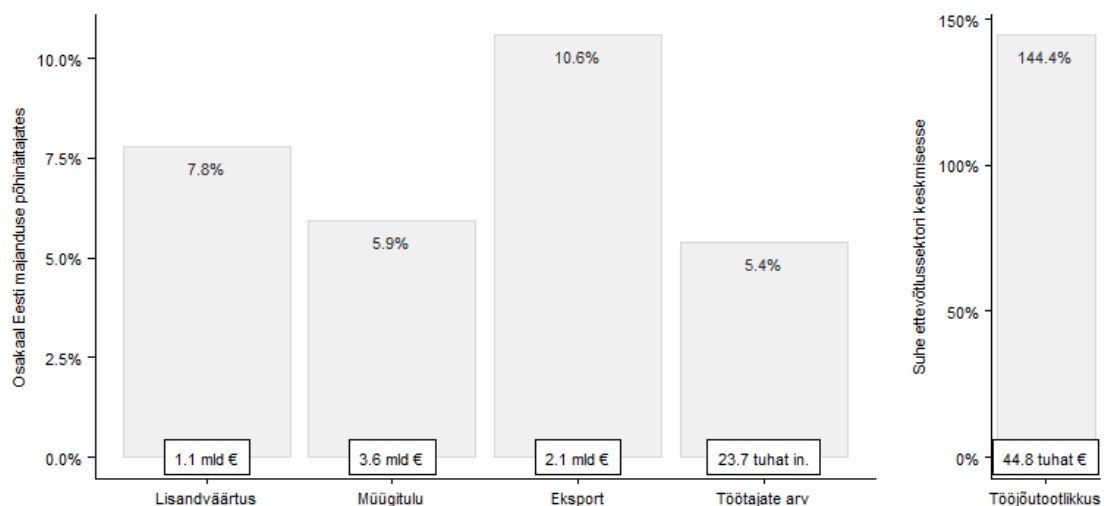
IKT sektoris töötab 23 700 inimest e 5,4% ettevõtluses hõivatute koguarvust, kes loovad peaaegu 8% (üle 1 miljardi euro) ettevõtluses tekkivast lisandväärtusest. IKT ettevõtted maksavad üle 6% (420 mln eurot) kõigist Eesti ettevõtete poolt kinnipeetavatest ja makstavatest maksudest ning toodavad ligi 11% (2,1 miljardit eurot) meie ekspordist.

2017. aastal kahanes Eesti IKT sektori müügitulu võrreldes 2016. aastaga 65 miljoni euro võrra, sh eksport kahanes 237 miljoni võrra, aga samas kasvas Eesti sisene müügitulu 171 miljoni euro võrra. Kõige enam kasvas programmeerimisteenuste müük, kus on suudetud kiirelt kasvatada nii käivet, lisandväärtust kui kasumit.

IKT töötleva tööstuse alamvaldkonnas on 2016. aastaga võrreldes käive teinud välisnõudluse vähenemise tulemusena läbi märkimisväärse languse. Käibe langusele vaatamata on lisandväärtus IKT töötlevas tööstuses märkimisväärselt (11,7%) kasvanud.

Kuigi IKT ettevõtete lisandväärtus on viimase kahe aasta jooksul oluliselt kasvanud (kokku +25%) ning kasvanud on ka lisandväärtus töötaja kohta (+10%), on ka töötajate arv (+13%) ja palgakulud (+31%) oluliselt kasvanud. See on toonud kaasa olukorra, kus ettevõtete kasumi kasv on aeglustunud.

Kuigi IKT-kompetentsiga tööjõudu napib, kasvas sektori töötajate arv aastaga 10,8%. 2017. aastal oli IKT sektori palgakasv üle 6%. Sektori keskmine brutokuupalk oli 2017. aastal 2065 eurot, mis oli Eesti keskmisest palgast üle 70% kõrgem.



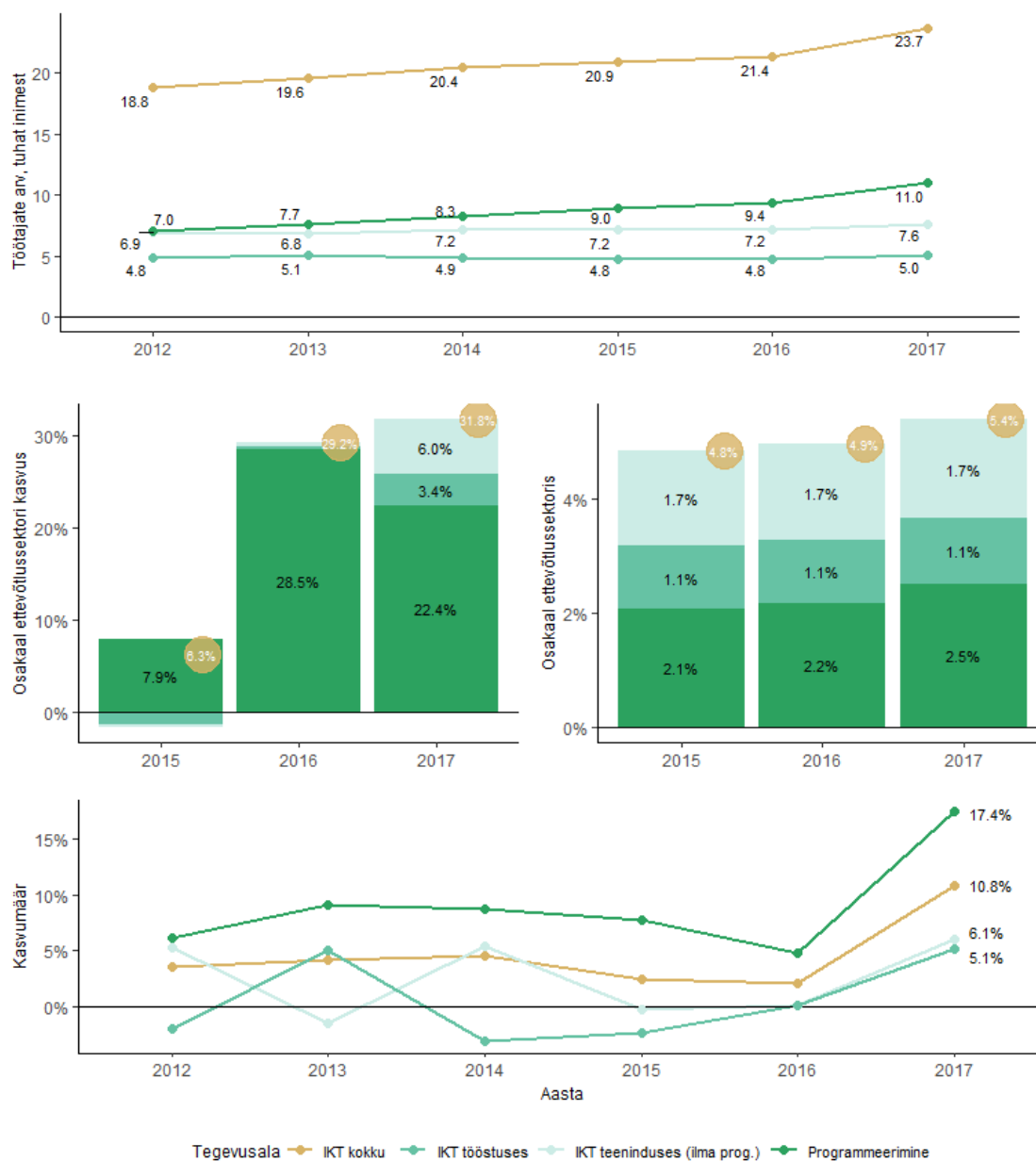
Joonis 1. IKT sektori osakaal Eesti majanduses aastal 2017.

**Märkus:** Tulpades on esitatud osakaal Eesti ettevõtlussektori vastavates näitajates. Tulpade alumises osas olevad arvud kajastavad IKT sektorit absoluutnäitajates 2017. aastal. Tööjõutootlikkus on leitud, jagades lisandväärtuse IKT sektori ettevõtete töötajate arvuga.

Allikas: Statistikaamet, tabelid IT55, EM008 ja EM001, EMTA andmed.

## 3.2. Tööhõive ja palk

IKT sektoris töötas 2017. aastal 23 700 inimest, mis moodustab 5,4% Eesti ettevõtetes hõivatud inimeste koguarvust. Alamsektorite lõikes olid kõige suuremaks tööandjaks programmeerimisega tegelevad ettevõtted (ca 11 tuhat inimest). Hõive on IKT sektoris märkimisväärselt kasvanud. 2017. aastal kasvas hõive võrreldes eelmise aastaga koguni 10,8%. Seejuures kasvas tööhõive kõige enam programmeerimisega tegelevates ettevõtetes, kui hõive kasvas aastaga 17,4%.



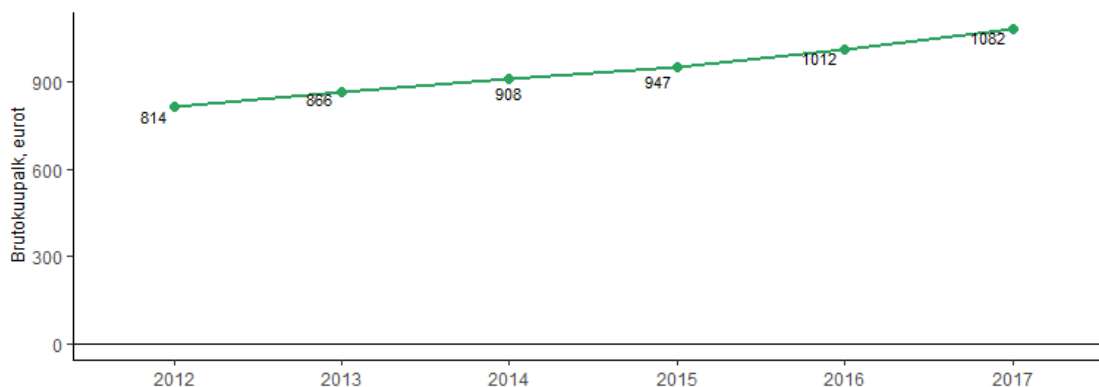
Joonis 2. IKT sektori tööhõive.

**Märkus:** Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beeži rõnga sees olevad arvud kajastavad kogu IKT sektori arengut. Kasvumäär arvutatud suhtena eelmisesse aastasse.

Allikas: Statistikaamet, tabel IT55.

IKT sektori brutopalk kasvas 2017. aastal ca 6%. Programmeerimisega tegelevate ettevõtete palgakasv oli sektoris kõige kiirem ning seal on ka kõige kõrgem keskmine palgatase. IKT teenindussektori teistes allharudes on palgatase võrreldav kogu sektori keskmisega, kuid palga kasv oli oluliselt aeglasem (ca 1,7%). 2016. aastal kasvasid IKT teenindussektori palgad üpris kiiresti ning igal aastal pole nii kiiret kasvutempot hoida võimalik. IKT tööstussektor keskmine brutopalk on mõnevõrra madalam kui teiste antud sektori allharude palgad, kuid on siiski veidi kõrgem kogu ettevõtlussektori keskmisest.

#### A) Eesti ettevõtlussektor



#### B) IKT sektor



Joonis 3. Eesti ettevõtlussektori ja IKT sektori brutopalk.

**Märkus:** Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beež joon kajastab kogu IKT sektori arengut. Brutopalk on leitud ettevõtete aastasepalgakulu (ilma sotsiaalmaksuta) ja töötajate arvu ning kuude arvu (12) jagatisena. Kasvumäär arvatud suhtena eelmisesse aastasse. NB! Tegemist ei ole Statistikaameti poolt väljastatava brutokuupalgaga otseselt võrreldava näitajaga.

Allikas: Statistikaamet, tabel IT55.

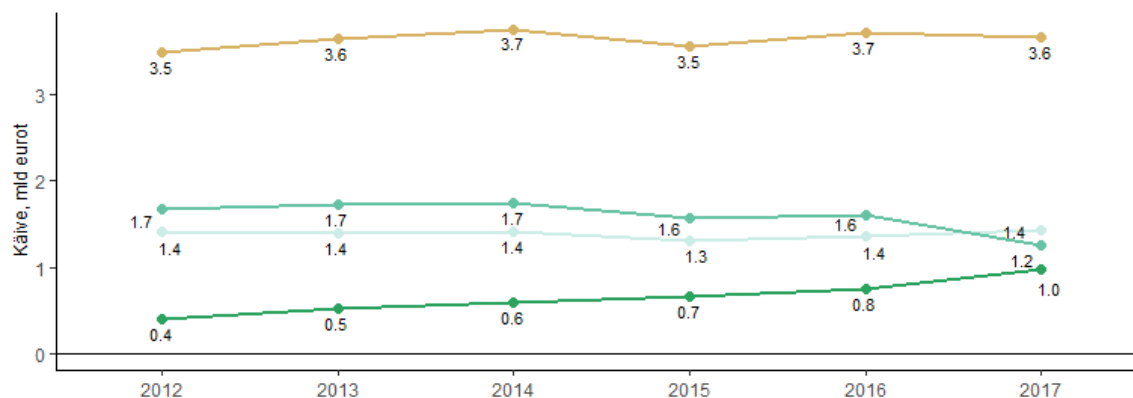
### 3.3. Käive ja eksport

Kogu IKT sektori käive oli 2017. aastal 3,6 miljardit eurot, mis moodustas ca 6% Eesti ettevõtlussektori kogukäibest. Seda on jätkuvalt päris palju, kuid võrreldes 2016. aastaga on käive 1,8% vähenenud ning ka panus ettevõtlussektori kasvu kujunes 2017. aastal negatiivseks.

IKT sektori käive kahanes 2017. aastal 65 miljoni euro võrra. Eksport kahanes 237 miljoni euro võrra, aga Eesti sisene käive kasvas 171 miljoni euro võrra.

Kõigi IKT alamvaldkondade jaoks ei olnud 2017. aasta ühesugune. Märkimisväärselt on kasvanud programmeerimise valdkond, mille müük suurenes oli 2017. aastal (eelmise aastaga võrreldes) lausa 29%. Kerget kasvu näitas ka müük IKT teenindussektorisse jäävas osas (ca 5,3%). Seevastu IKT tööstuses areng on olnud vastupidine - käive vähenes rohkem kui viiendiku võrra. Programmeerimise osakaal on ka kogu ettevõtlussektoris ning selle käibes viimastel aastatel oluliselt kasvanud.

IKT sektori eksport moodustas aastal 2017 ca 11% kogu ettevõtlussektori ekspordist. Sarnaselt käibega, oli ka eksport 2017. aastal languses (ca 10%). Suurim langus tuli IKT tööstussektorist (ca 21%). Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi 2017. aasta majandusülevaates on välja toodud, et ekspordi vähenemist on suuresti mõjutanud sektoris tegutseva ühe suure ettevõtte toodangu nõudluse vähenemine, mida omakorda on põhjustanud uute tehnoloogiate esilekerkimine.<sup>4</sup> Ka ekspordist rääkides eristub positiivselt IKT programmeerimise valdkond, kus eksport kasvas peaaegu 34%.



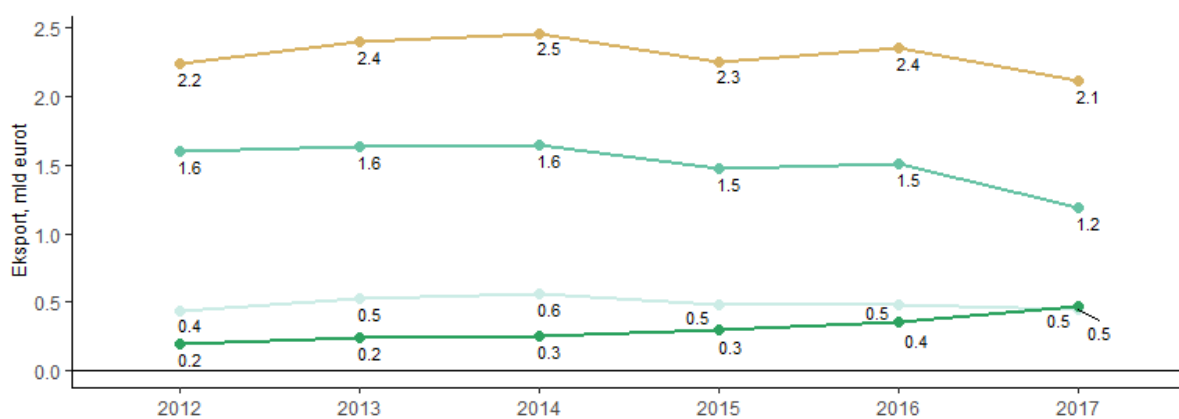
<sup>4</sup> 2017. aasta majandusülevaade. [https://www.mkm.ee/sites/default/files/majandusulevaade\\_2017.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/majandusulevaade_2017.pdf)

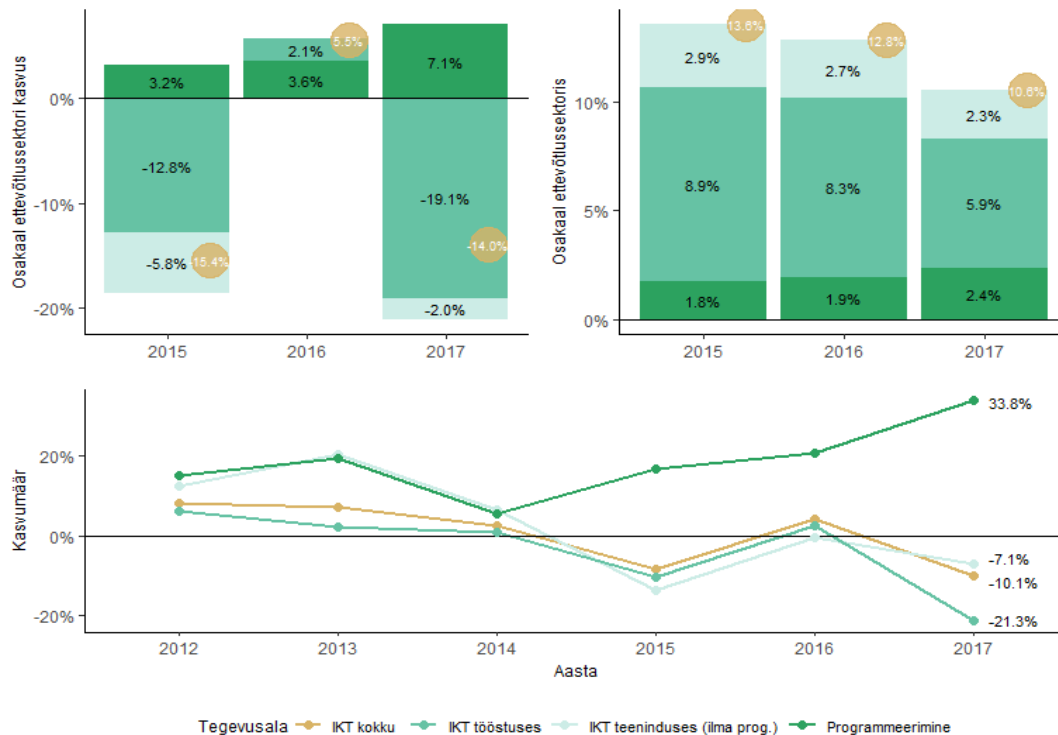


Joonis 4. IKT sektori käive.

**Märkus:** Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beeži rõnga sees olevad arvud kajastavad kogu IKT sektori arengut. Kasvumäär arvatud suhtena eelmisesse aastasse.

Allikas: Statistikaamet, tabel IT55.





Joonis 5. IKT sektori eksport.

**Märkus:** Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beež joon kajastab kogu IKT sektori arengut. Kasvumäär on arvatud suhtena eelmisesse aastasse.

Allikas: Statistikaamet, tabel IT55.

### 3.4. Lisandväärtus, maksud ja kasum

Käibe kasv ütleb suhteliselt vähe IKT sektori panuse kohta siin elavate inimeste heaolu kasvu – seetõttu on oluliselt põnevam vaadata, kui palju on kasvanud või kahanenud IKT sektoris loodud lisandväärtus.

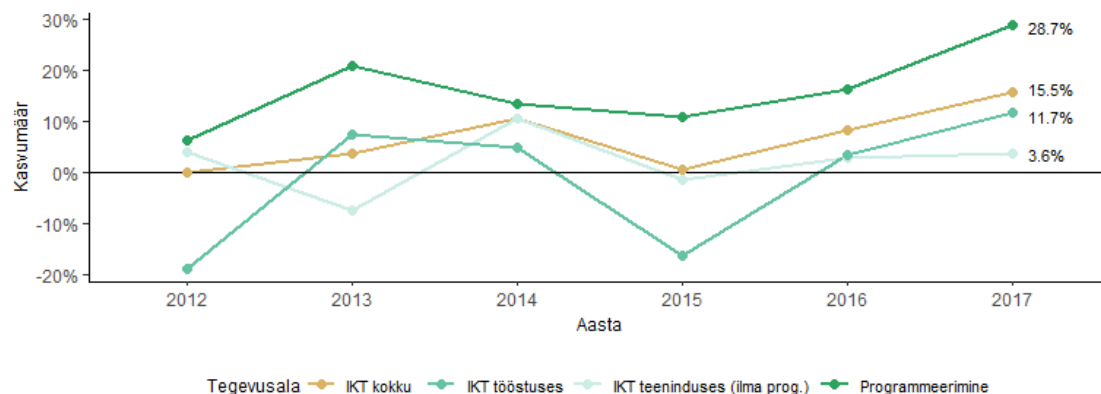
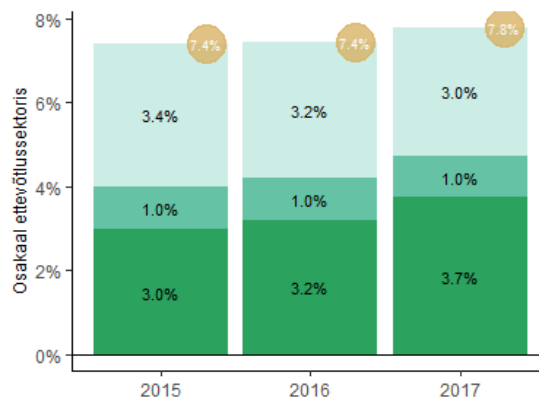
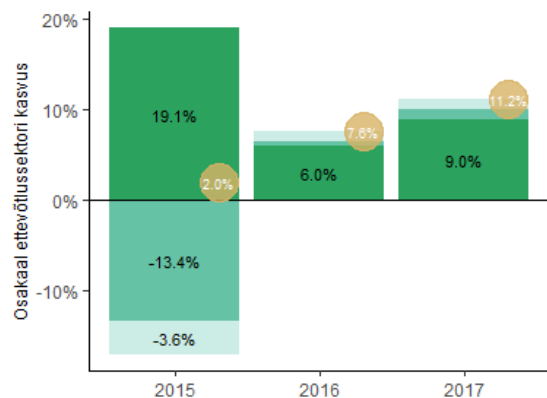
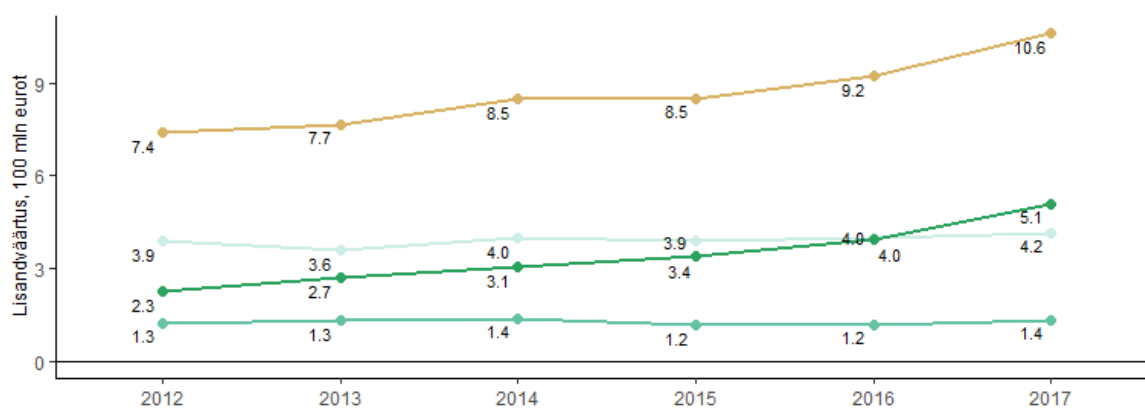
Käibe languse kõrval on lisandväärtus näidanud aastaga küllaltki jõulist (enam kui 15%-list) kasvu ning IKT sektori osakaal ettevõtluses loodavas lisandväärtuses on eelmiste aastatega võrreldes kasvanud (ulatudes 2017. aastal ca 7,8%-ni). Kui käibe puhul jäi programmeerimise osakaal IKT kogukäibes tagasihoidlikuks, siis lisandväärtuse mahu ja ka kasvukiiruse poolest edastab programmeerimine selgelt teisi IKT sektori allharusid. Teistes IKT sektori allharudes oli lisandväärtuse kasv samuti positiivne, kuid veidi tagasihoidlikum. Omamoodi kurioosumina võiks siinkohal välja tuua IKT töötleva tööstuse ettevõtete lisandväärtuse kasvu, mis ulatus 2017.aastal pea 12%-ni, seda vaatamata sellele, et samal ajal langes nende käive tervelt 22%!

Riigi rahanduse seisukohast on lisandväärtusest ehk isegi olulisemaks näitajaks maksutulu. Ka siit joonistub selgelt välja IKT sektori sisene teenindus- ja tööstussektori maksupanuste erinevus. Töötleva tööstuse eksportivatel ettevõtetel on oluline osa müügikäibest käibemaksuvaba, samal ajal kui sisendkäibemaks on neil ikkagi õigus riigilt tagasi küsida. 2017. aastal tõusis IKT sektori kõige enam maksutulu toovaks allharuks programmeerimine, kus makstud maksude kogusumma küündis ligi 200 mln euroni. IKT teenindussektori poolt makstud maksud on ligilähedaselt samast suurusjärgust, kuid IKT töötleva tööstuse poolt makstud maksude kogusumma jääb oluliselt tagasihoidlikumaks.

Kogumaksutulust moodustasid IKT sektori poolt makstud maksud 6,2% ning see osakaal on 2016. aastaga võrreldes veidi kasvanud.

Ettevõtja positsioonilt vaadatuna on üks olulisemaid näitajaid kasum, mille osakaal loodud lisandväärtuses on IKT sektoris tervikuna olnud kergelt langev ja ulatus 2017. aastal ca 22%-ni loodud lisandväärtusest.

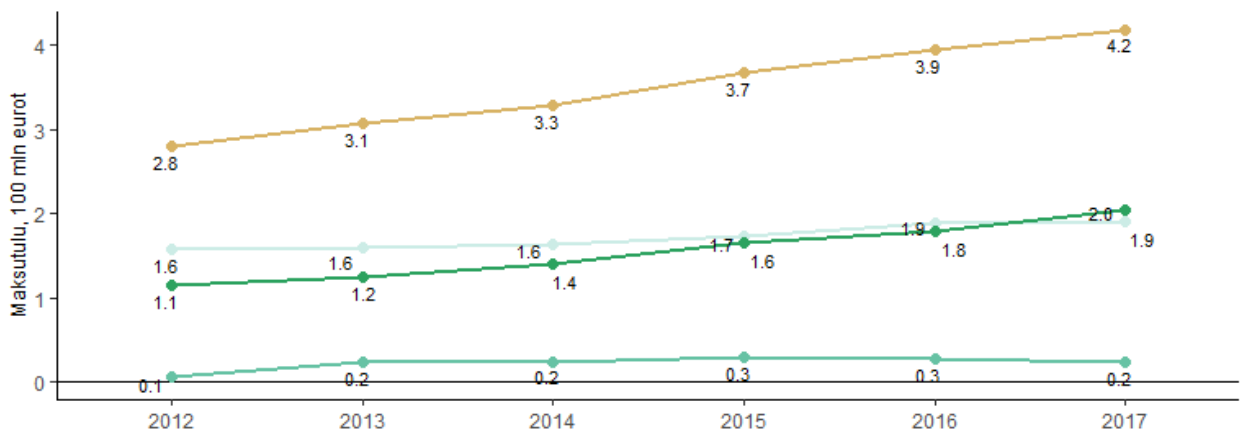
Kasumi kasvumäärad on üle aastate olnud küllaltki kõikumavad, kuid 2017. aasta lõppes sektor kui terviku jaoks ca 6% kasvuga. Kasuminumbrid on kõige enam vähenenud IKT teenindussektori osas, kus kasum kahanes 2016. aastaga võrreldes 18%. Kõike kiirema kasumi kasvuga paistis silma programmeerimine, kus kasum kasvas 42%.



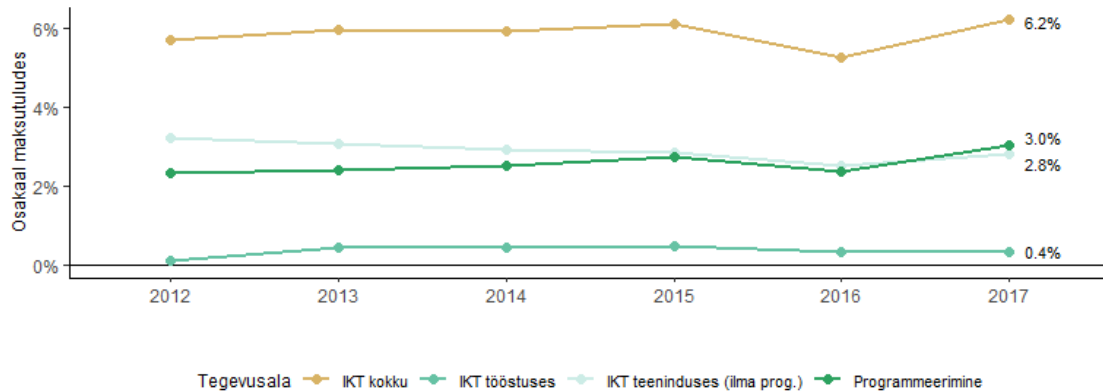
Joonis 6. IKT sektori lisandväärtus.

**Märkus:** Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beeži rõnga sees olevad arvud kajastavad kogu IKT sektori arengut. Kasvumäär arvutatud suhtena eelmisesse aastasse.

Allikas: Statistikaamet, tabel IT55.



Joonis 7. IKT sektori maksutulu.

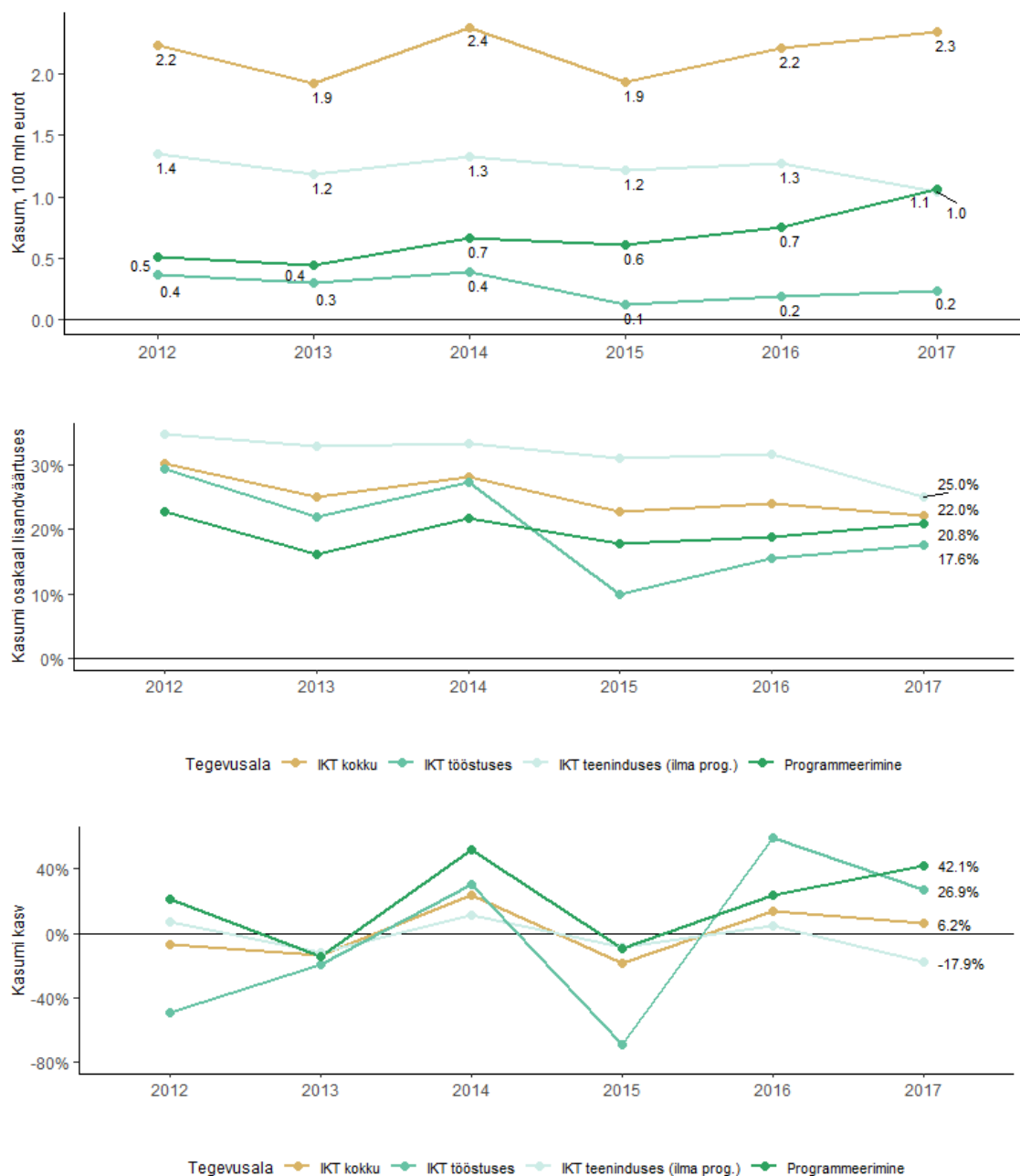


Joonis 8. IKT sektori poolt makstavate maksude ja maksete osakaal kogumaksutuluses.

**Märkus:** Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beež joon kajastab kogu IKT sektori arengut. IKT tööstussektori maksuandmetest on väljas majandustegevusala EMTAK 268, kuna seal on liiga vähe ettevõtteid, et andmeid andmekaitse kaalutlusele avaldada tohiks. EMTAK 268 osakaal maksutuludes on EMTA kinnitusele siiski tagasihoidlik. Kasvumäär arvutatud suhtena eelmisesse aastasse.

Allikas: Eesti Maksu- ja Tolliamet.





Joonis 9. IKT sektori kasum ja selle osakaal lisandväärtuses.

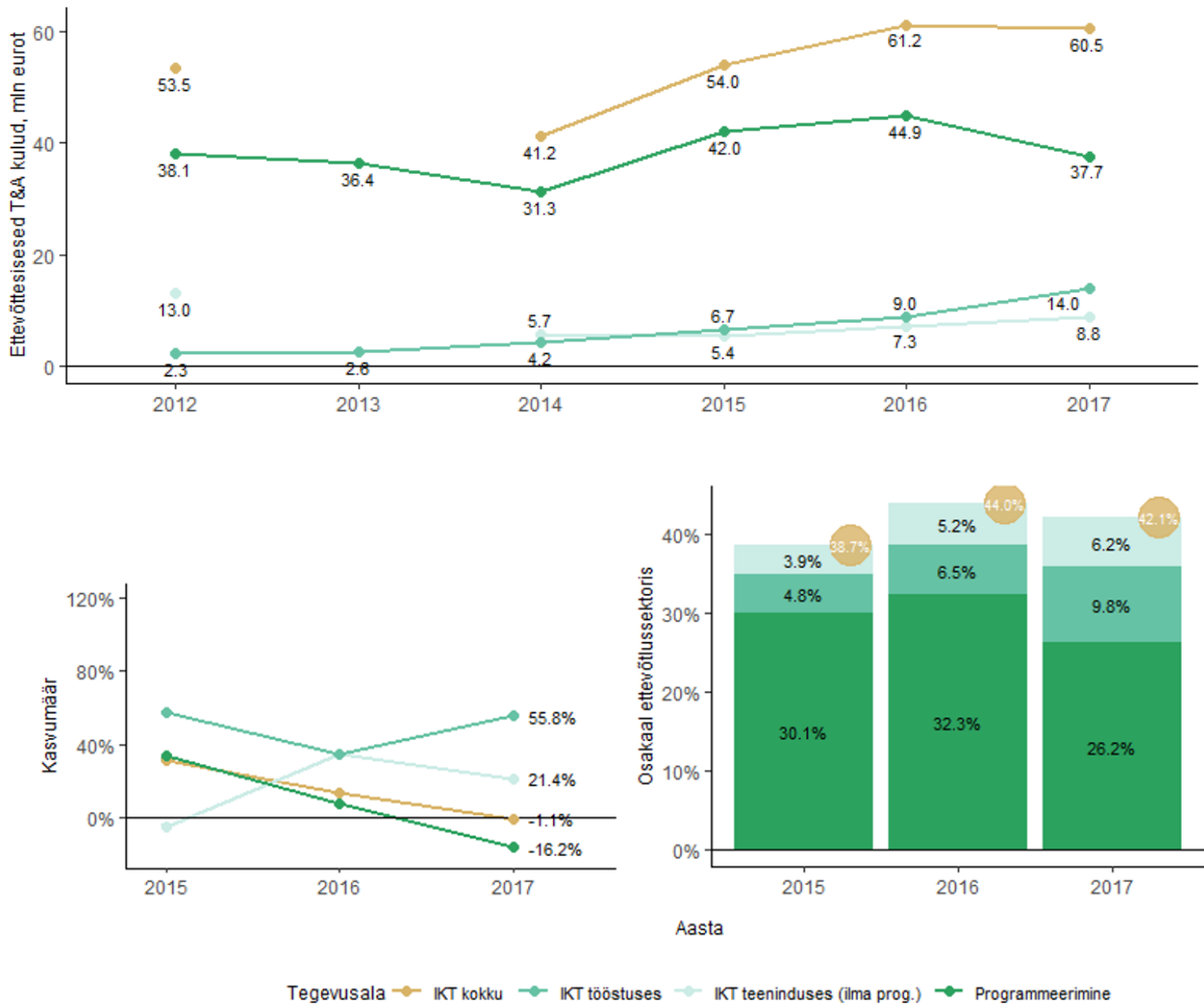
**Märkus:** Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beež joon kajastab kogu IKT sektori arengut. Kasvumäär arvatud suhtena eelmisesse aastasse.

Allikas: Statistikaamet, tabel IT55.

### 3.5. T&A investeeringud

IKT sektoris tehtavad ettevõttesisesed T&A kulutused on aasta aastalt kasvanud, ulatudes 2017. aastal 60,5 miljoni euroni. Sektorisiseselt on vastavad kulutused kõige kõrgemad programmeerimisega tegelevates ettevõtetes. Vaatamata sellele, et 2017. aastal vähenesid ettevõttesisesed T&A investeeringud sektoris tervikuna (-2%) ning eriti programmeerimise valdkonnas (-16%), tehakse

jätakuvalt väga suur osa Eesti ettevõtlussektori T&A kulutustes (tervelt 42%) just IKT sektoris. Ära tasub märkida ka seda, et IKT teenindussektoris kasvasid eelmise aastaga võrreldes ettevõttesisesed T&A kulutused rohkem kui poole võrra – seda olukorras, kus ka eelmise ja üle-eelmise aasta kasvunäitajad olid väga kõrged.



Joonis 10. IKT sektori T&A investeeringud.

**Märkus:** Arvestatud on ettevõttesiseid kulutusi teadus- ja arendustegevusele. Rohelise värviga on tähistatud IKT sektori alamsektorite majandusnäitajad, beeži rõnga sees olevad kajastavad kogu IKT sektori arengut. Andmete puudulikkuse tõttu on IKT sektori definitsioon käesolevas analüüsis kitsendatud: IKT tööstus (EMTAK 26), IKT teenindussektor (ilma prog.) (EMTAK 61), programmeerimine (EMTAK 62). Kasvumäär arvatud suhtena eelmisesse aastasse.

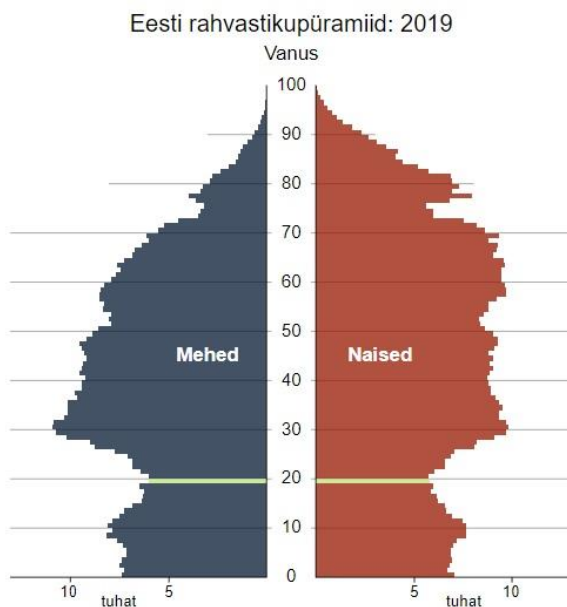
Allikas: Statistikaamet, tabel TD024.

## 4. IKT Eesti kutse- ja kõrghariduses

Järgnevas peatükis antakse ülevaade, millised on kutseõppe ja kõrghariduse omandajate arvud ning kuidas on seejuures muutunud IKT erialade vastuvõetute osakaal üldisest vastuvõetute arvust, kui palju vastuvõetutest lõpetab ning milline on IKT kutse- ja kõrgharidust andvate õppeasutuste omavaheline turujaotus vastuvõetute ja lõpetajate lõikes. Kõrghariduse osas käsitletakse ka välisstudengite arvu ja osakaalu ning nende panust Eesti tööjoturule. Lisaks käsitletakse lõpetajate edaspidist edukust tööturul ehk antakse ülevaade, milline on lõpetajate palgatase aasta peale õpingute lõpetamist nii kutse- kui ka kõrghariduse tasemel.

### 4.1. Õppijate arvu mõjutavad tegurid

Eesti demograafiline seis näitab, et praegu jõuab gümnaasiumi ja kutsekeskhariduse lõpetajate ikka Eesti kõige väiksemaarvulisem noorte põlvkond. Põhikooli lõpetajate vanuses olevate noorte arv on hakanud vähesel määral tõusma ja paari aasta perspektiivis hakkab suurenema ka kõrgkooli vastuvõtuealiste arv.



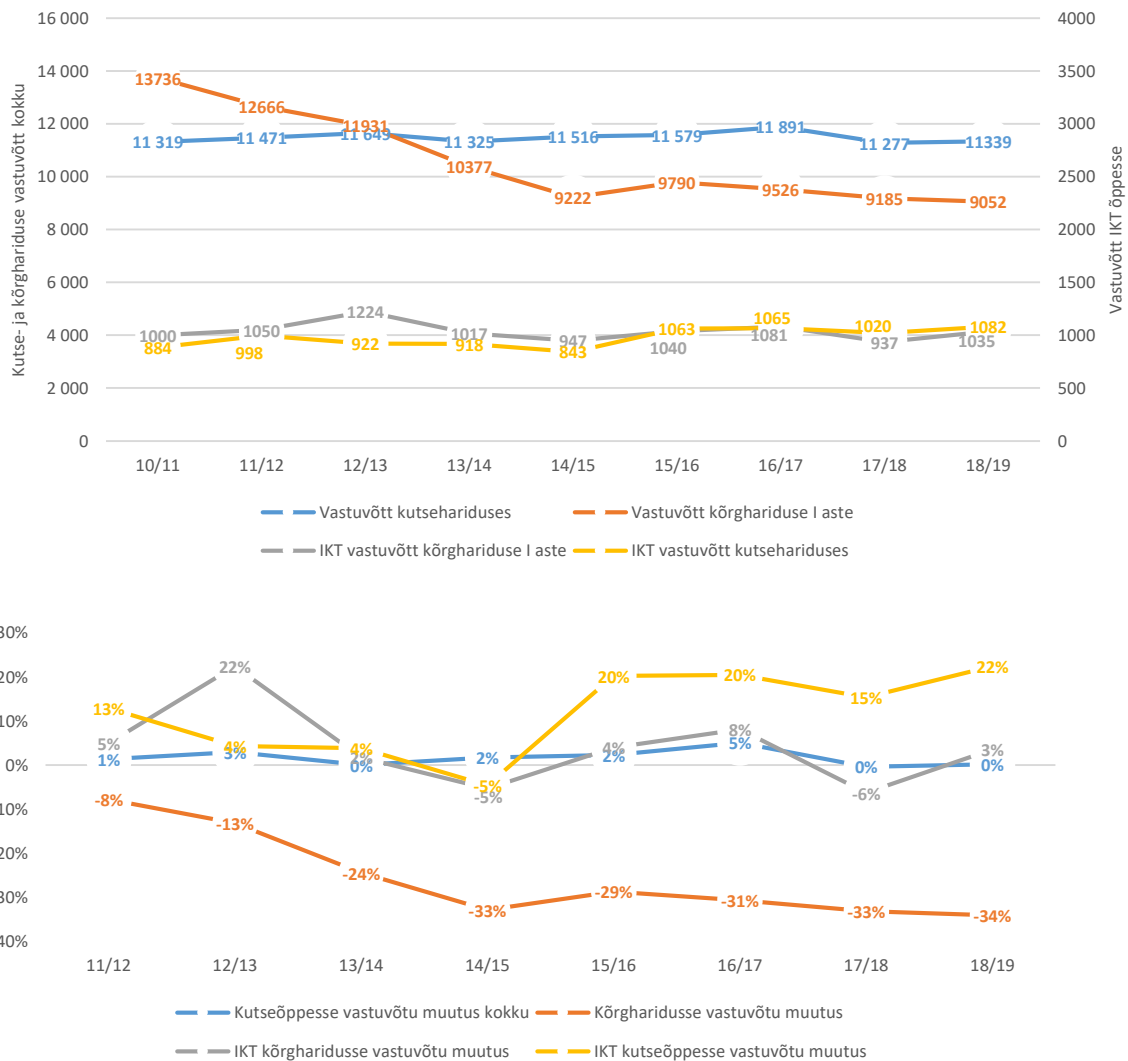
Joonis 11. Rahvastikupüramiid 2019. aastal. 19. aastaste noorte arv: 11 799.

Allikas: <http://www.stat.ee/rahvastikupyramiid>

Noorte arvu vähenemine on kajastunud ka sisseastujate arvudes. Rohkem on see mõjutanud kõrgharidustasemel õppijate arvu kui kutsekoolidesse astujate arvu, sest kutsekoolid on oma õppetegevuses orienteerunud ümber järjest enam täiskasvanute õppele ning seega asendanud demograafilisest madalseisust tingitud õppurite vähesust uuesti haridust omandama tulnutega. Samas on ka kõrghariduses järjest suurenemas õppurite arv, kes ei ole Eestis õpinguid alustanud keskhariduse omandamise järgselt.

Ülevaate, millises proportsioonis on muutunud kutseharidusse ja kõrgkoolide I astmesse vastuvõetute arvud alates 2010/2011 õppeaastast, annavad alljärgnevad joonised. Viimase kaheksa aastaga on

kutsehariduses vastuvõetute arv jäänud 2010/2011 õppeaastaga samaks ning kõrgharidusse tervikuna sisseastujate arv vähenenud 34%. Vaadates IKT õppurite arvu muutust, on näha, et võrreldes 2010/2011. aastaga on IKT õppe valinute arv kutseõppes kasvanud 22%, kõrghariduses on IKT-s vastuvõetute arv kasvanud kokku 3%.



Joonis 12. Ülemine joonis: vastuvõtt kutse ja kõrgharidusse, vastuvõtt IKT õppesse. Alumine joonis: vastuvõtu absoluutmuutus ehk absoluutkasumäär võrreldes 2010/2011 õppeaastaga.

Allikas: EHIS

Õppijate arvu muutust on oluline hinnata üldise õppijate arvu ja profiili muutuste taustal. Nii kutsehariduses kui ka kõrghariduses on IKT õppe valinute osakaal vastavale õppetasemele vastuvõetutest tõusnud, moodustades kutsehariduses 10% vastuvõetutest ja kõrghariduse I astmes 11% vastuvõetutest. Detailsemalt käsitletakse neid muutusi järgnevas alapeatükis.

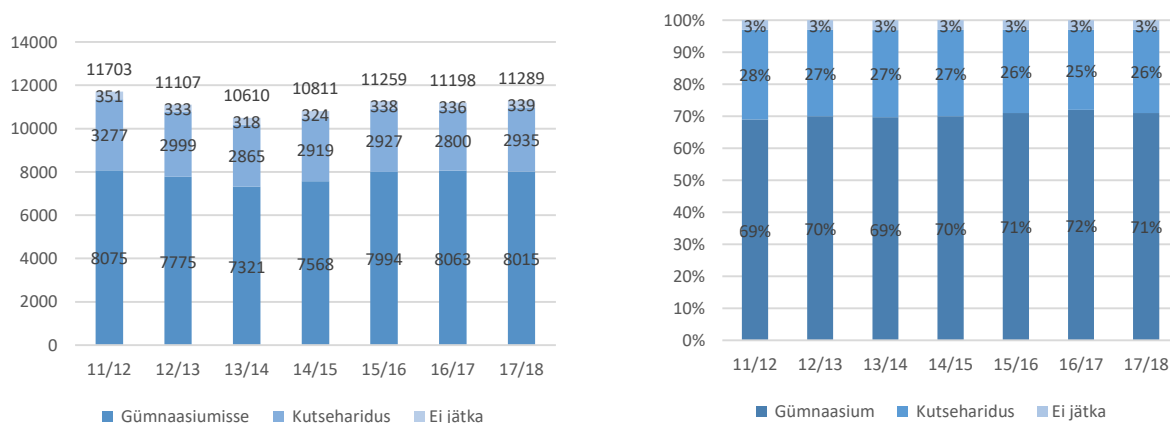
## 4.2. IKT kutsehariduses

### 4.2.1. Sissejuhatus

Käesolev peatükk koondab infot Eestis IKT erialasid õpetavatest kutsekoolidest, vastuvõtu ning lõpetajate arvudest ja ka lõpetanute jätkamisest õpingutega ja tööturul.

Põhikooli järgselt valivad 69-71% noortest gümnaasiumi ja 26-28% valib kutsekooli. Edasi õppimisest loobub ~3% noortest. Need proportsioonid on olnud läbi vaadeldava perioodi stabiilsed. Vähest kasvamärki (1-2%) on näha gümnaasiumisse suunduvate laste osakaalus ja kahanemist kutsekooli suundujate arvus.

2018/2019 õppeaastal jätkas 11 289 põhikooli lõpetajast kutsehariduses oma õpinguid 26% ehk 2 935 õpilast.



Joonis 13. Põhihariduse järgsed valikud absoluutarvudes ning osakaaludena.

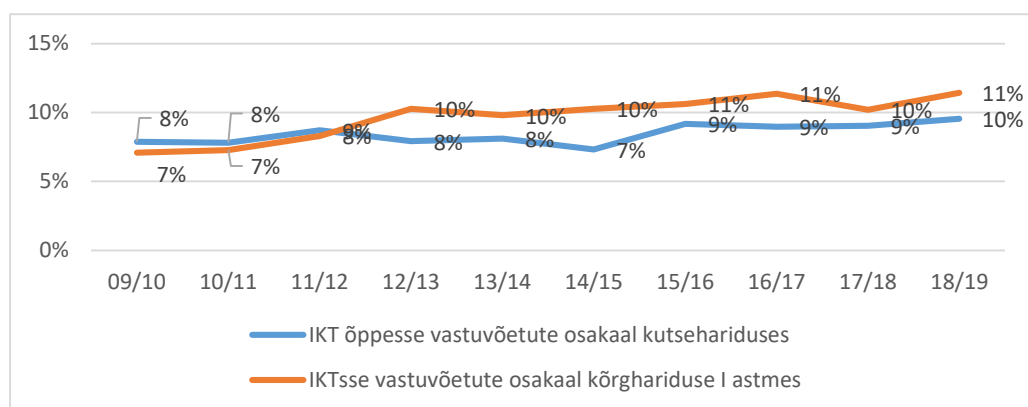
- IKT kutseharidus on järjest enam koondumas nelja suuremasse kutsekooli ning teiste koolide osakaal õppe pakkujana väheneb. 2018/2019 õppeaastal on vastuvõtu alusel neljaks suuremaks IKT kutseõpet andvaks keskuseks: Tallinna Polütehnikum (24% vastuvõetutest), Tallinna Tööstushariduskeskus (21%), Tartu Kutsehariduskeskus (15%) ja Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus (14%). Ülejäänud koolide osa jääb kas viie protsendi piirile või sellest allapoole.
- Noorte põhikooli järgsed valikud edasiõppimise liigi osas on olnud läbi aastate suhteliselt stabiilsed: 69-71% noortest läheb gümnaasiumi ja 26-28% valib kutsekooli.
- IKT kutseharidus on saamas järjest populaarsemaks edasiõppe valikuks. Õppijate arv on kasvanud nii kutsekeskhariduse omandavate seas kui teistes õppevormides. Suurim õppijate arvu kasv on olnud õppekavadel, mis annavad kutse, kuid ei eelda kutsekeskhariduse omandamist.
- Kutseõppes õpetatakse IKT spetsialiste peamiselt kahes suures õppesuunas: *tarkvara ja rakenduste arendus ja analüüs ning andmebaaside ja võrgu disain ning haldus*. Enim uusi IKT spetsialiste koolitatakse andmebaaside ja võrgu disaini ning halduse valdkonnas (60% vastuvõetutest), mis on ka järjest kasvav suund. Veidi väiksem ning kahanev osakaal on

tarkvara ja rakenduste arendus ja analüüsi spetsialistide juurde koolitamisel (~40% vastuvõetutest).

- Kutsehariduses IKTd õppivad noored lõpetavad suurema tõenäosusega oma õpingud kui rakenduskõrghariduse või bakalaureuseõppes IKT õppima asunud. Kutsekeskhariduses õppijatest lõpetab viimaste aastate andmetel ligikaudu 70% vastuvõetutest. IKT rakenduskõrghariduses ja bakalaureuseõppes lõpetab alla poole IKT õppesse vastuvõetutest.
- IKT kutseõppe lõpetajate sissetulekute tase peale õppe lõpetamist sõltub suuresti lõpetatud koolist. Käärid sissetulekute vahel on sõltuvalt lõpetatud koolist on kuni kahekordsed.
- Suurima sissetuleku annab kutsehariduse lõpetajale tarkvara ja rakenduste arenduse ja analüüsi valdkonnas teadmiste omandamine. Andmebaaside ja võrgu disain ning halduse õppekavadel õpingud lõpetanute keskmine palgatase jääb samasse suurusjärku kutseõppe lõpetajate keskmise palgatasega.

#### 4.2.2. Vastuvõetute arvud

IKT kutsehariduse vastuvõtt toimus 2018/2019 õppeaastal kokku 12 kutseõppeasutuses ning kokku võeti IKT kutseõppesse õppima 1082 õppurit. Kutseõppes asub IKT-d õppima umbes sama suurusjärgu noori nagu ka kõrghariduse esimeses astmes. Kõrghariduses oli 2018/2019 õppeaastal vastuvõtu suuruseks kokku 1035 tudengit. Kutseõppes valib IKT õppe ~10% õpingute alustajatest, mis on samas suurusjärgus IKT õppe valinutega kõrghariduse I astmes.

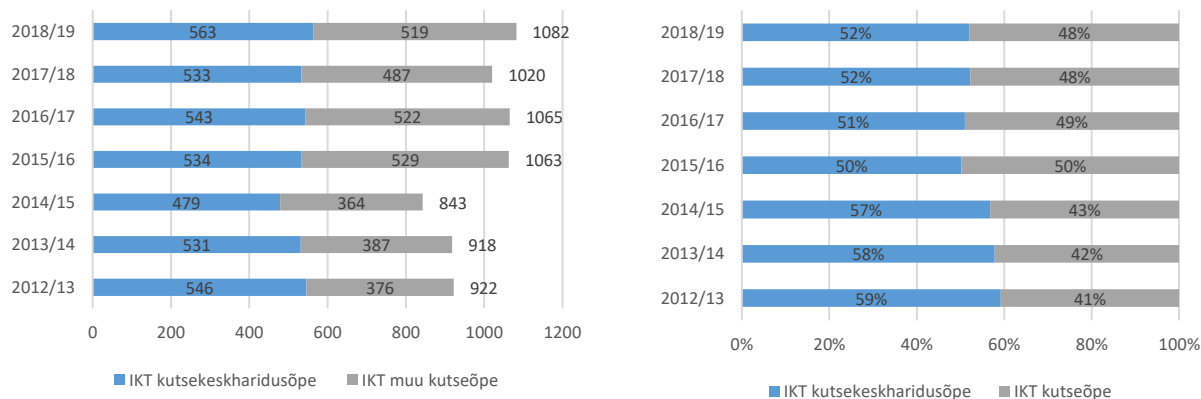


Joonis 14. IKT õppe valinute osakaal kutseõppes ja kõrghariduse I astmes.

IKT kutseharidust pakutakse peamiselt kutsekeskharidusõppena (2018: 563 vastuvõetut) kui ka neljanda taseme kutseõppe esmaõppena (2018: 450 vastuvõetut), st kutseõppena, mille käigus omandatakse küll kutse, kuid täiendavat haridustaset ei omandata. Neljanda taseme kutseõppesse saab kutseõppestandardi kohaselt kandideerida põhihariduse baasil. Tegelik situatsioon on, et kutsekoolid on seadnud neljanda taseme esmaõppe õppekavadel õppimiseks ka eelneva keskhariduse nõude.

Lisaks käsitletud õppeliikidele valis 2018/2019 õppeaastal 22 õppurit neljanda taseme kutseõppe jätkuõppe ning 47 isikut veel kolmanda taseme kutseõppe.

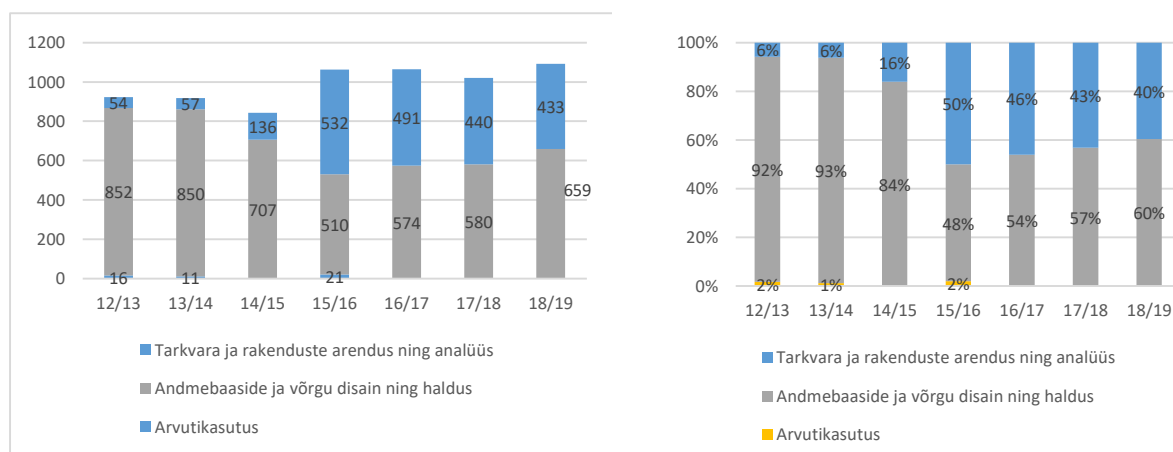
IKT kutsehariduses õppijad jaotuvad üldjuhul pooleks. IKT kutsekeskhariduse valinute arv on viimase 7 aasta jooksul seitsme protsendipunkti võrra vähenenud (59%-lt 52%ni) ja muul viisil IKT kutseõppe omandajate proportsioon vastuvõetutest on tõusnud 41%-lt 48%ni.



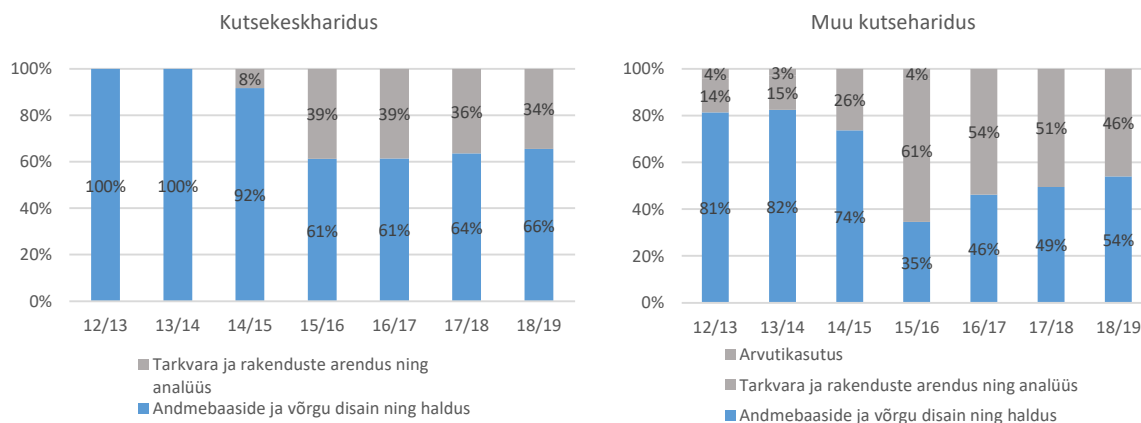
Joonis 15. IKT kutseõppese vastuvõetute jaotus ja osakaal õppeliikide lõikes.

#### 4.2.3. Vastuvõtt õppesuundade lõikes

IKT kutsehariduses õpitakse kõige enam andmebaaside ja võrgu disaini ning halduse õppekavagruppi kuuluvatel õppekavadel. Kui 2015/2016. aastal suurenes järsult tarkvara ja rakenduste arenduse ja analüüsi õppekavade pakkumine ja vastuvõetute arv, siis viimasel kolmel aastal on selle õppekavagrupi osakaal IKT kutseõppes jällegi vähenema hakanud. Andmebaaside ja võrgu disaini ning halduse õppekavadele astujate kasv on olnud eelkõige nendel õppekavadel, mis ei ole suunatud kutsekeskhariduse omandamisele.



Joonis 16. IKT õppesse vastuvõetud õppekavarühmade lõikes.

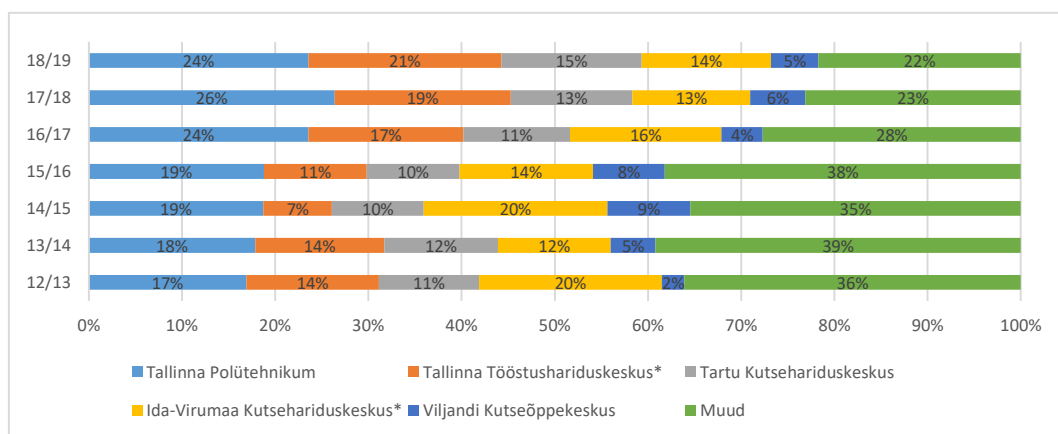


Joonis 17. Vastuvõetute jaotus õppekavarühma lõikes kutsekeskhariduses ning teistel kutsehariduse õppimisvõimalustes.

#### 4.2.4. Vastuvõtt kutsekoolide lõikes

Neli suurimat IKT kutsehariduse pakkujat on 2018/2019 õppeaastal Tallinna Polütehnikum (24% vastuvõetutest, 255 tudengit), Tallinna Tööstushariduskeskus (21%, 224), Tartu Kutsehariduskeskus (15%, 163) ja Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus (14%, 150). Veel pakuvad IKT valdkonna kutseharidust 8 kutsehariduseasutust: Viljandi Kutseõppekeskus, Kehtna Kutsehariduskeskus, Haapsalu Kutsehariduskeskus, Pärnumaa Kutsehariduskeskus, Kuressaare Ametikool, Rakvere Ametikool, Võrumaa Kutsehariduskeskus ja Järvamaa Kutsehariduskeskus.

Viimastel aastatel on õppeaastal Tallinna Polütehnikumi, Tallinna Tööstushariduskeskuse ning Tartu Kutsehariduskeskuse vastuvõtu arvud kasvanud. Ülejäänud koolide vastuvõtu arvud ning ka nende osakaal on langenud.



Joonis 18. IKT kutseõppesse vastuvõetute jaotus koolide lõikes.

\* märgitult koolide vastuvõtu numbrid kajastavad ka nendega ühendatud õppeasutuste vastuvõtu andmeid.



Detailse ülevaate 2018/2019 õppeaasta vastuvõtust õppekavagruppide ja õppeliikide lõikes annab allolev tabel 1.

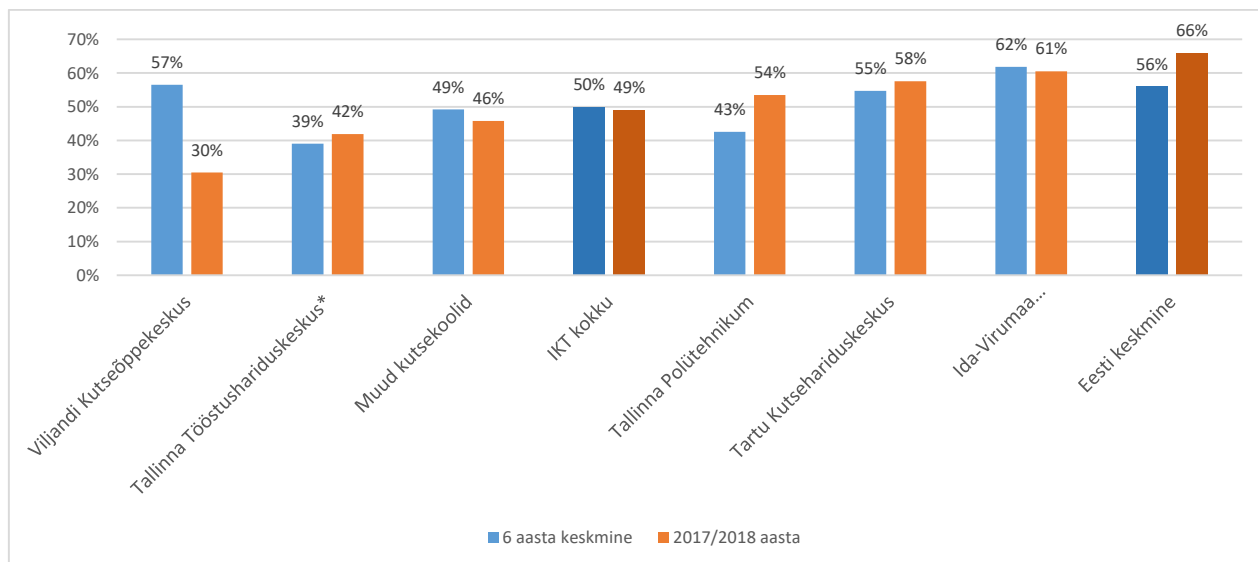
Tabel 1 2018/2019 õa vastuvõtt IKT õppes koolide, õppekavagruppide ja õppeliikide lõikes

Kooli nimi	Kutsekeskharidus		Muu kutseharidus		Kokku
	Andmebaaside ja võrgu disain ning haldus	Tarkvara ja rakenduste arendus ning analüüs	Andmebaaside ja võrgu disain ning haldus	Tarkvara ja rakenduste arendus ning analüüs	
Tallinna Polütehnikum	60	64	59	72	255
Tallinna Tööstushariduskeskus	86	47	46	45	224
Tartu Kutsehariduskeskus	57		59	47	163
Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus	17	44	53	36	150
Viljandi Kutseõppekeskus	18	14	2	21	55
Kehtna Kutsehariduskeskus	13	9	25		47
Haapsalu Kutsehariduskeskus	25		21		46
Pärnumaa Kutsehariduskeskus	30		15		45
Kuressaare Ametikool		16			34
Rakvere Ametikool	22			18	22
Võrumaa Kutsehariduskeskus	22				22
Järvamaa Kutsehariduskeskus	19				19
Kokku õppekavade lõikes	369	194	280	239	
Kokku haridustasemetel lõikes	563		519		1082

#### 4.2.5. Lõpetamisefektiivsus

IKT kutseõppekavadel on keskmine lõpetamisefektiivsus oluliselt kõrgem kui lõpetamisefektiivsus IKT rakenduskõrghariduses, kuid mõnevõrra kõrgem ka IKT bakalaureuseõppe lõpetamisefektiivsusest. Keskmiselt lõpetab IKT kutsehariduse pool õppe alustanutest. Kõrgeima lõpetamisefektiivsusega on suurematest koolidest Ida-Virumaa kutsehariduskeskus, kus lõpetas 61% vastuvõetutest, Tartu Kutsehariduskeskus (58% lõpetanuid) ja viimastel aastatel järjest tulemusi parandanud Tallinna Polütehnikum (52% lõpetanuid).

IKT kutsehariduses oli keskmine lõpetamisefektiivsus 2018 õppeaastal 49%, kõigi erialade keskmine lõpetamisefektiivsus oli Eestis 66%.

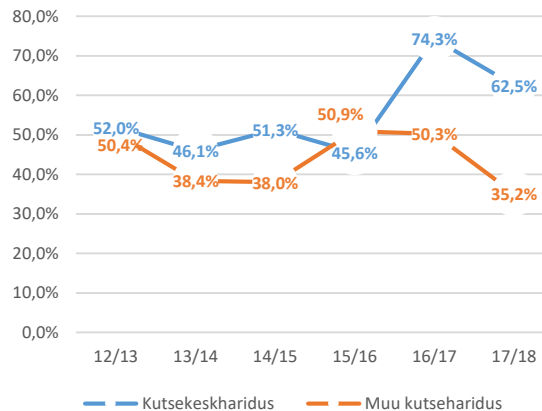
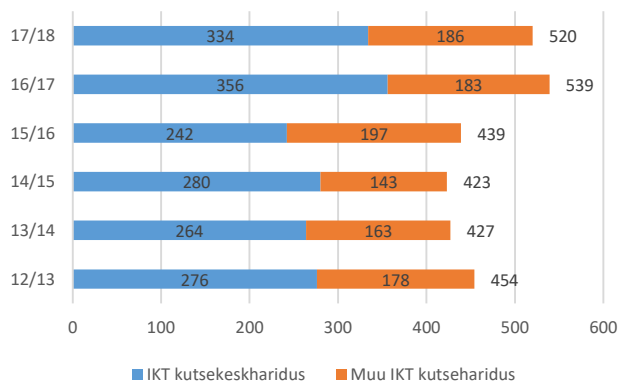


Joonis 19. Suurimate IKT õpet andvate kutsekoolide 6 aasta keskmine lõpetamiseefektiivsus võrrelduna 2018. aastaga.

#### 4.2.6. Lõpetajate arvud

2018 aastal lõpetas IKT kutseõppe 520 õppurit, nendest 64% lõpetas kutsekeskhariduse ja 36% muu kutseõppe. Viimased kaks aastat on olnud kõige suurema lõpetajate arvuga õppeaastad. Arvestades vastuvõetute arvu, peaks lõpetajaid arv jääma lähima paari aasta jooksul samas mahus stabiilseks.

Kuigi muu kutseõppe osakaal vastuvõtust on oluliselt tõusnud ning moodustas viimasel neljal aastal vastuvõtust 48%-50%, moodustab IKT kutsekeskhariduse lõpetajate osakaal 2018. aastal 64%. See on tingitud sellest, et kutsekeskhariduse tasandil on tunduvalt suurem lõpetamiseefektiivsus kui teistel kutseõppe liikidel. Viimase kahe aastal, 2017 ja 2018, on käärid olnud eriti suured, kärisedes viimasel aastal ligikaudu kahekordseks. Aastate lõikes on kõikumised suured, kuna vastuvõetute arvud ja lõpetajate arvud on küllaltki kõikumavad.



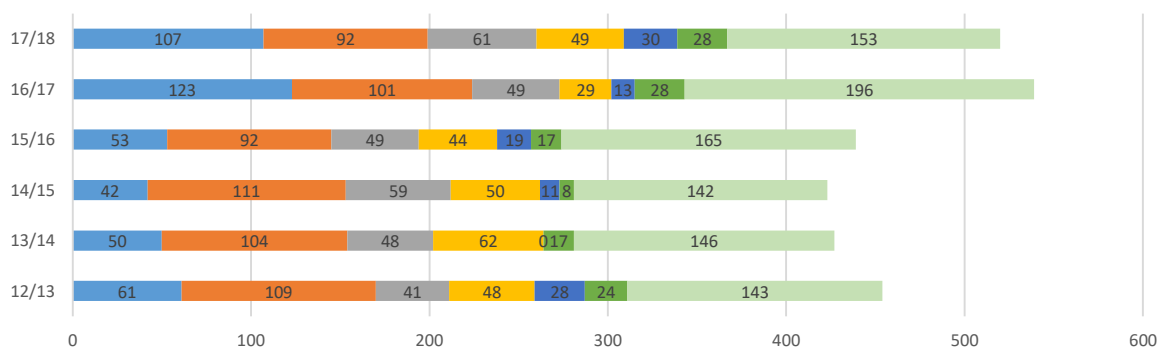
Joonis 20. IKT kutsehariduse lõpetajate arv õppeliikide lõikes.

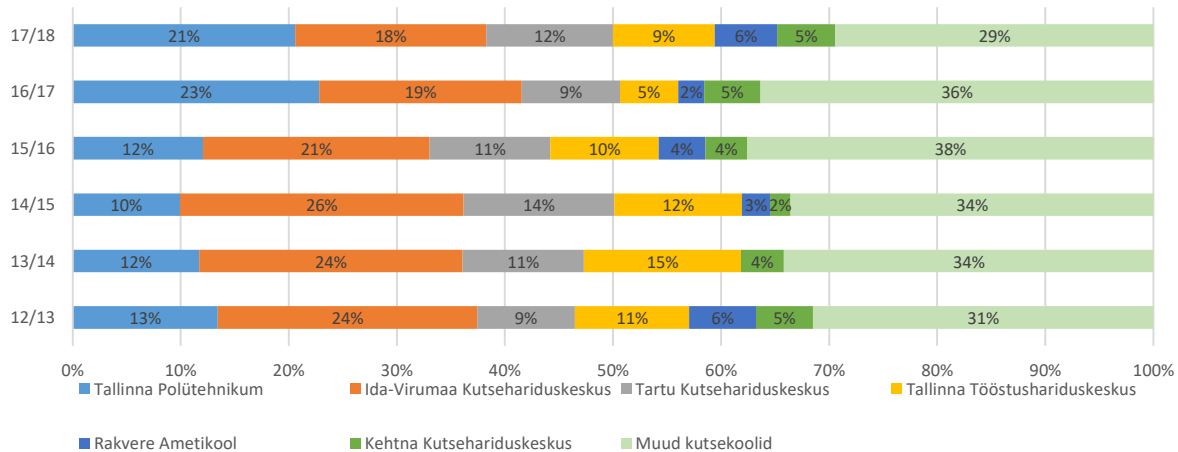
Joonis 21. Lõpetamiseefektiivsus õppeliikide lõikes.

#### 4.2.7. Lõpetajad koolide lõikes

Kuus suurimat kutsekooli lõpetajate lõikes on Tallinna Polütehnikum (20% lõpetajatest), Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus (18%), Tartu Kutsehariduskeskus (12%), Tallinna Tööstushariduskeskus (9%), Rakvere Ametikool (6%) ja Kehtna Kutsehariduskeskus (5%).

Rakvere Ametikool ja Kehtna Kutsehariduskeskus on küll lõpetajate arvu osas veel 2018. aastal kuue suurema hulgas, kuid järgmistel aastatel on seis muutuv, sest teiste koolide vastuvõtt on kasvanud, nende koolide oma aga kahanenud. Kõikide ülejäänud koolide osakaal on alla 5 % kõigist IKT kutsehariduse lõpetajate arvust.





Joonis 22. Lõpetajate jaotus ja osakaal kutsekoolide lõikes.

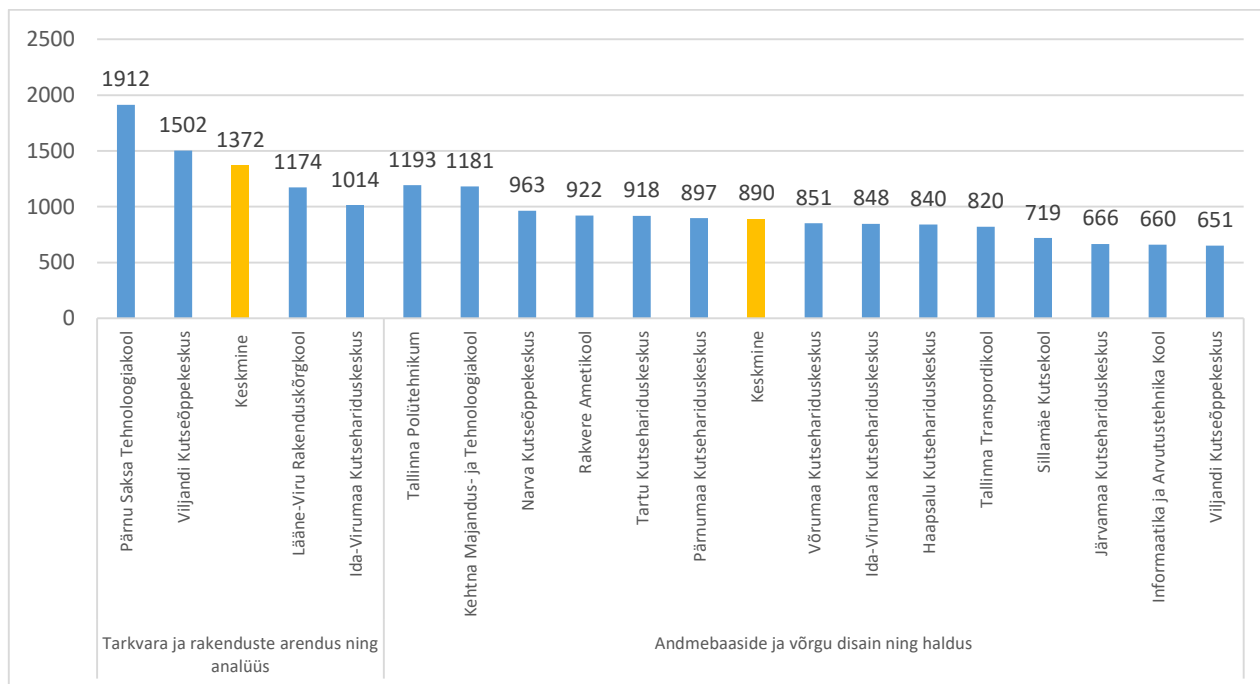
#### 4.2.8. Lõpetanute edukus tööturul

Lõpetanute palgaandmeid kogub Haridus- ja Teadusministeerium koostöös Statistikaametiga üldistatud ja anonümiseeritud kujul. Viimased andmed, mis on avaldatud lõpetajate edukuse kohta tööturul on 2016. aastal lõpetanute palgatase 2017. aastal.

2016. aastal kõikide kutseõppe lõpetanute keskmine palgatase 2017. aasta andmetel on 913 eurot, samal ajal oli Eesti keskmine brutopalk 1221 eurot.

IKT kutseõppes lõpetanute palgatase on sõltuvalt õppekavast ja õppekavarühmast küllaltki erinev. Tarkvara ja rakenduste arenduse ja analüüsi õppekavarühma õppekavadel lõpetanute keskmine sissetuleku tase (1372 eurot) on 50% kõrgem kutsehariduse keskmisest (913 eurot). Andmebaaside ja võrgu disain ning halduse õppekavade lõpetanute sissetuleku tase (890 eurot) on aga natuke (3%) väiksem kui kutsehariduses keskmiselt.

Sissetulekute tase erineb ka õppekava rühma sees sõltuvalt lõpetatud koolist väga suures mahus. Detailsema ülevaate annab joonis nr 23. Tarkvara ja rakenduste arenduse ja analüüsi õppekava lõpetajate sissetulekutes tase erineb koolide lõikes 1014 eurost 1912 euroni, mis teeb sissetulekute erinevuseks 80%. Andmebaaside ja võrgu disain ning halduse õppekavarühmas on sissetulekute erinevus samas suurusjärgus. Sissetulekud on vahemikus 651 eurot kuni 1193, mis teeb sissetulekute erinevuseks 83%.



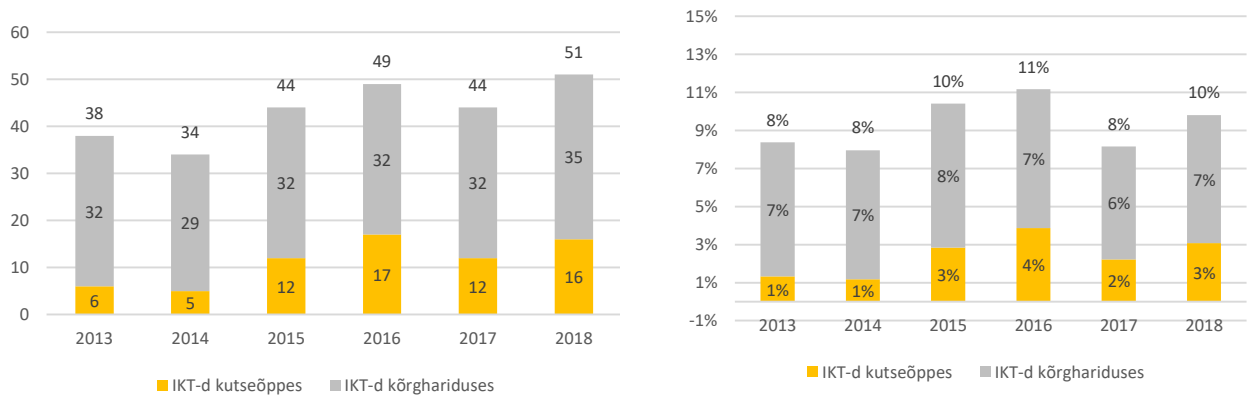
Joonis 23. 2016. aastal kutsehariduse lõpetajate keskmine palk 2017. aastal õppekavarühma ja koolide lõikes.

#### 4.2.9. Kutsehariduse järgselt edasiõppijate osakaal

Peale kutsekeskhariduse lõpetamist läheb edasi õppima väike osa õppureid, keskmiselt 16-19% lõpetajatest. 2018 aastal läks edasi õppima 16% lõpetajatest ehk kokku 83 inimest. IKT-d läks edasi õppima kokku 10% lõpetajatest ehk 51 inimest. Nendest omakorda 35 läks edasi õppima IKT kõrgharidusse ning 16 lõpetajat otsustas end lisaks täiendada kutseõppes. Edasiõppijate osakaal üldiselt ja IKT-s ning nende jaotus kutse ja kõrghariduse vahel on olnud läbi aastate stabiilne.

Nendest IKT õppe lõpetajatest, kes ei valinud edasiõppimiseks IKT eriala, läksid pooled edasi õppima kutseõppesse ja pooled kõrgharidusse.

IKT erialade lõpetajate valikud erinevad aga kutseharidusest tervikuna. IKT kutsehariduse lõpetajad suunduvad suuremas osas edasi õppima kõrgkoolidesse. Kutsehariduses tervikuna valitakse edasiõppimiseks pigem uuesti kutseõppe.



Joonis 24. IKT Kutseõppe lõpetanute IKT-d edasi õppijate arv ja nende osakaal lõpetajate seast.

Kuna edasiõppijate arvud on väga väikesed, siis ei ole võimalik välja tuua lõpetajate edasisi valikuid koolide lõikes. Küll saab aga välja tuua ühe selge seose. Viimasel kahel aastal on Tallinna Polütehnikumist suundunud suur hulk lõpetajaid edasi õppima Tallinna Tehnikaülikooli. Ülejäänud koolide osas on tegu ühe või kahe edasiõppijaga.

### 4.3. IKT kõrghariduses

#### 4.3.1. Sissejuhatus

IKT erialasid õpetavad avalikõiguslikest ülikoolidest kõrghariduse tasemel 2018/2019 õppeaastal Tallinna Tehnikaülikool (TTÜ), Tartu Ülikool (TÜ) ja Tallinna Ülikool (TLÜ). Varasemate õppeaastate statistika kujutamiseks on eraldi välja toodud ka Eesti Infotehnoloogia Kolledži (IT Kolledži) erialad. Käsitletav periood üldjuhul 2012/13-2018/19 õ.-a, lõpetajate ja lõpetamisefektiivsuse puhul kuni 2017/18 õ.-a.

IKT kõrghariduse olulisemate tendentsidena võib välja tuua järgmist:

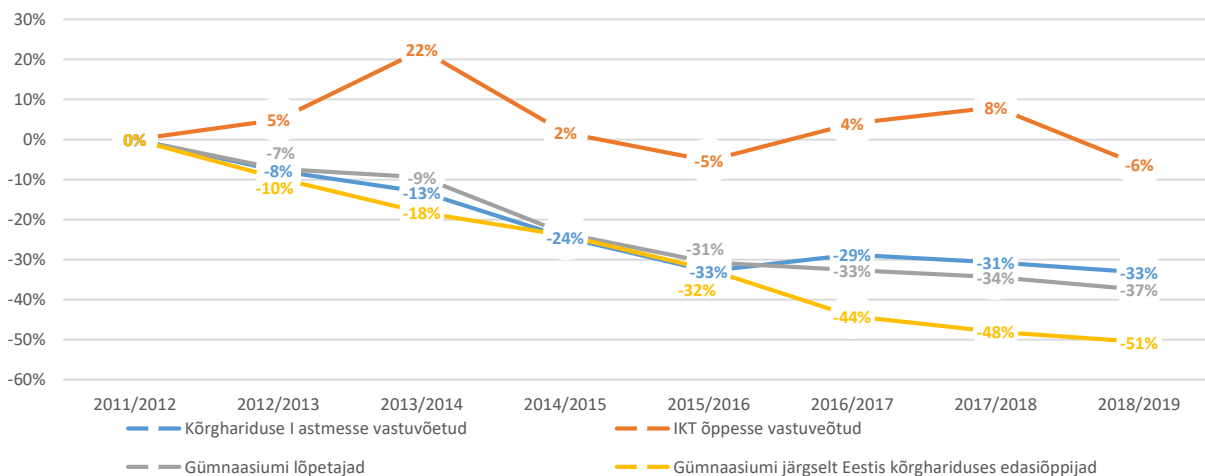
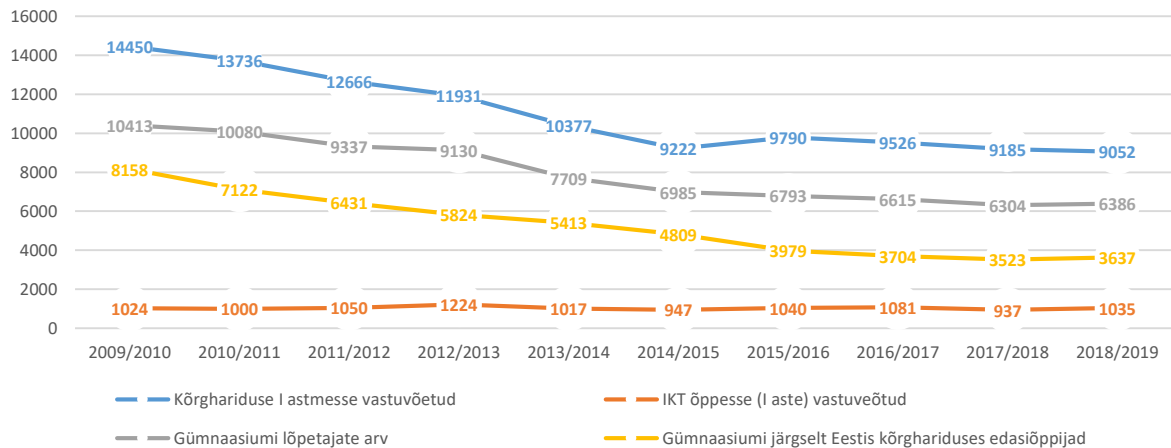
- IKT õppesse vastuvõetute arv on rakenduskõrghariduses ja bakalaureuseõppes kahel viimasel õppeaastal olnud väiksem kui varasematel aastatel, mis on tingitud Tallinna Tehnikaülikooli ja IT Kolledži liitumisest ja sellega seotud õppekavade ümberkujundusest. 2018. aasta näitas aga uuesti vähesel määral kasvumärke. Kõrghariduses tervikuna on vastuvõtt pigem vähenenud. Selle tulemusena on IKT õppe valinute osakaal kõigist sisseastujatest suurenenud.
- Kõige suurem kasv IKT õppes on magistriõppes, mis tuleneb eelkõige varasemalt informaatikat mitteõppinud tudengitele suunatud õppekavade avamisest ning järjest suurenevast välistudengite arvust. Kokku asus 2018/2019 õppeaastal IKT erialasid erinevatel kõrghariduse õppetasemetel õppima 1741 tudengit.
- 2017/18 õppeaastal lõpetas IKT õppe 755 tudengit.
- Järjest enam kõrghariduse I astmesse ja magistrantuuri astujatest valib IKT õppe: kui 2012/2013 õppeaastal valis IKT õppe 10% kõrghariduse I astme ja magistriõppe valinutest, siis 2018/2019 õppeaastal 11% I astme ja 16% magistriõppe valinutest (vastavalt 1035 ja 665 tudengit).

- Eesti IKT erialade I astme (rakenduskõrghariduse ja bakalaureuseõppe õppekavadel) lõpetab vähem tudengeid (2017/2018 õ.-a.: 386 lõpetajat) kui IKT magistriõppesse vastu võetakse (2018/2019 õ.a.: 665 vastuvõetut). Seega sõltub magistriõppe pakkumine tänases mahus väga olulisel osal välistudengite ning varasemat IKT-d mitte õppinud tudengite huvist IKT-d õppida.
- Välistudengite arv IKT magistriõppes ja doktoriõppes on viimase kuue aasta jooksul kordades kasvanud, magistriõppes üle viie korra ja doktoriõppes ligi neli korda. Kui 2012/2013 õppeaastal alustas magistriõppes õpinguid 43 välistudengit (11% vastuvõetutest), siis 2018/2019 õppeaastal alustas õpinguid 224 välistudengit ning nende osakaal magistriõppes õppima asunutest on kasvanud juba 34%-le. Doktoriõppes on välistudengite vastuvõtt kasvanud 7-lt tudengilt 27 tudengini. Mis tähendab ka, et enamuse doktoriõppe alustanutest on välistudengid (kasv 20%-lt 66% vastuvõetutest).
- IKT erialade lõpetamise efektiivsus on olnud pidevalt alla Eesti keskmist taset, kuid selles osas on olnud olulisi arenguid. Kuigi iga-aastane näitaja on üpris muutlik, on pikas perspektiivis magistriõppes lõpetamiseefektiivsus tõusnud Eesti keskmisega samale tasemele või üle selle. Ka doktoriõppes on IKT õppekavadel lõpetamiseefektiivsus oluliselt tõusnud ning lõpetamiseefektiivsuse osas on Tallinna Tehnikaülikoolis lõpetamiseefektiivsuse tase võrdne kõikide erialade keskmisega. Tallinna Ülikooli ja Tartu Ülikooli tase jääb mõnevõrra väiksemaks.

#### 4.3.2. Vastuvõetute arvud

Viimase kümne aasta jooksul on toimunud oluline langus ülikoolidesse sisseastujate arvus. Peatükis 4.1. esitatud rahvastikupüramiidilt on näha, et praegu saab kõrgkooli vastuvõtuealiseks läbi aegade kõige väiksema noorte arvuga põlvkond ning edasise kümne aasta jooksul on kõrgkooliastumiseealiste noorte arv kasvav.

Vaadates kõrghariduse esimesse astmesse astujate arvu, gümnaasiumi lõpetajate arvu ja gümnaasiumi järgselt Eestis kõrghariduses edasi õppima läinute arvu muutust ehk absoluutjuurdekasvutempot võrreldes 2009/2010 õppeaastaga on näha, et kuigi gümnaasiumi lõpetajate arvu kahanemine on täpselt samas suurusjärgus kõrghariduse I astmesse arvu vähenemisega (2019. aastal vastavalt -33% ja -37% võrreldes 2009. aastaga), kahaneb tegelikult gümnaasiumi järgselt Eestis edasiõppijate arv oluliselt kiiremini (-51% võrreldes 2009. aastaga). See tähendab, et ligi pooled gümnaasiumi lõpetajad ei jätka lõpetamise järgsel aastal oma haridusteed või ei tee seda Eestis. Kõrghariduse esimesse astmesse astub omakorda järjest rohkem neid, kes ei asu õppima otse keskhariduse omandamise järgselt.



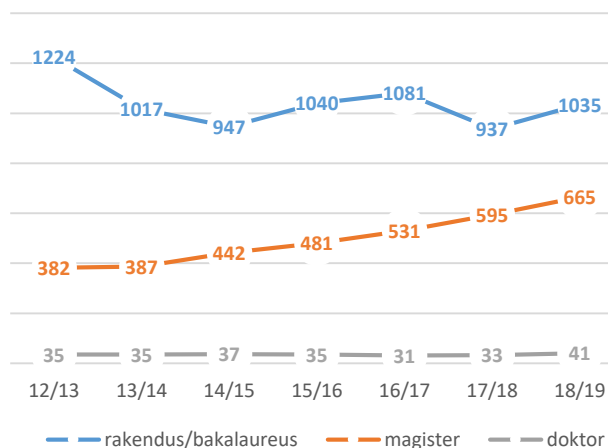
Joonis 25. Gümnaasiumi lõpetajate, edasiõppijate ja kõrgkooli astujate arvu muutus ja absoluutkasvumäär võrreldes 2010/2011 õppeaastaga. Allikas: EHIS

#### 4.3.3. Vastuvõtt õpetasemete lõikes

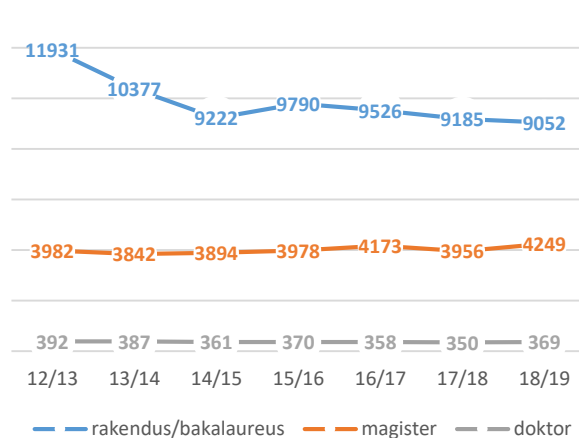
Kuigi kõrgkooli astujate arv on vähenenud, ei ole see mõjutanud samas proportsioonis IKT kõrghariduse valinute arvu. IKT õppesse vastuvõetute arv on aastate lõikes küll kõikunud, kuid jääb 2009/2010 õppeaastaga samale tasemele.

IKT õppe valinute hulk on olnud läbi aastate absoluutarvudes suhteliselt stabiilne, erandiks võib lugeda 2012. aasta vastuvõttu. Kuna aga kõrghariduses õpinguid alustavate tudengite üldarv on olnud viimase 10 aasta jooksul olulisel langustrendis, siis on IKT õppe valinute osakaal oluliselt kasvanud. Bakalaureuseõppesse ja rakenduskõrgharidusse astujatest valis IKT õppe iga 9. tudeng. Magistriõppes IKT õppe valinute osakaal on viimase 10 aastaga kasvanud aga veelgi kiiremini, kokku 8 %-lt 16%-ni kõikidest magistriõppe valinutest. Seega iga 6. magistriõppesse astunud tudeng valib IKT õppe.

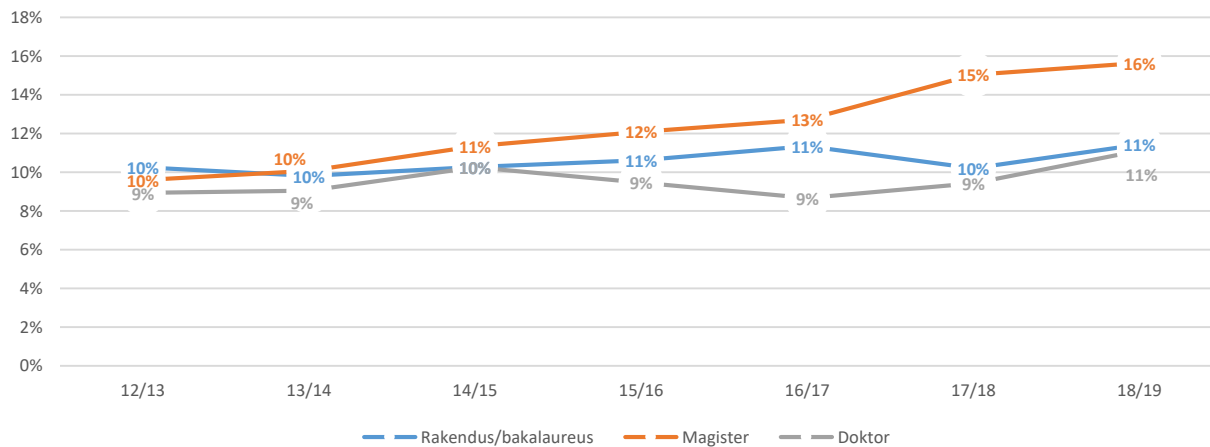




Joonis 26. IKT õppesse vastuvõetute arv õppetasete lõikes



Joonis 27. Kogu kõrgharidusse vastuvõetute arv õppetasete lõikes



Joonis 28. IKT õppesse vastuvõetute osakaal kogu vastava tasemele õppesse vastuvõetutest.

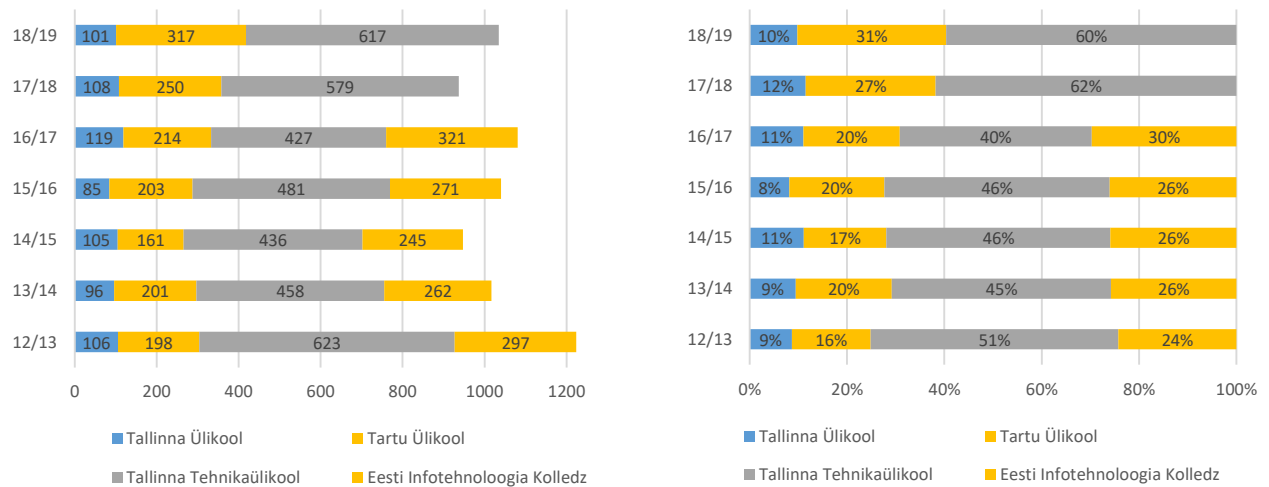
Allikas EHS.

#### 4.3.4. Vastuvõtt kõrgkoolide lõikes

Vaadeldes IKT õpet kogu kõrghariduse taustal, võib märkida, et kõrghariduse I astmel on vastuvõtu tase olnud Tallinna Ülikoolis suhteliselt ühtlane, Tartu Ülikoolis on olnud vastuvõetute arv stabiilselt kasvanud, Tallinna Tehnikaülikoolis on aga vastuvõetute arv olnud perioodil 2012 kuni 2017 langustrendis. 2018/2019 aastal suudeti saavutada uuesti vastuvõetute arvu tõus. Kõige suurem mõõn valitses vastuvõetute arvus 2017/2018 aasta vastuvõtu, mis oli tingitud IT Kolledžiga liitumisest ja ühe õppekavade ümberprofileerimisest magistriõppekavaks.

Sellega seoses on ka näha, et Tallinna Ülikooli turuosa on olnud suhteliselt stabiilne, kasvades 1% võrra. Tartu Ülikooli turuosa on kasvanud ligi kahekordseks. Tallinna Tehnikaülikooli ja IT Kolledž omasid 2012/2013 aastal kokku 75% rakenduskõrghariduse ja bakalaureuseõppe mahust, 2018/2019 õppeaastal

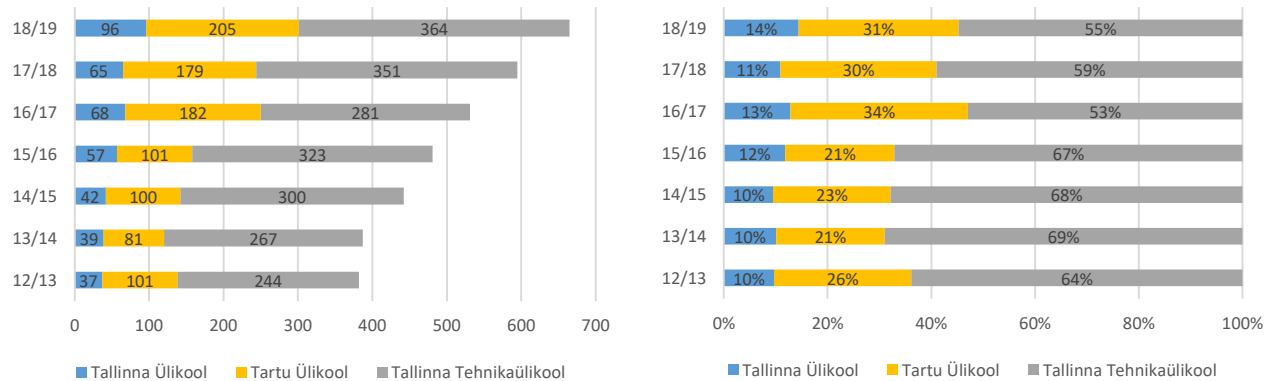
oli Tallinna Tehnikaülikooli ja TTÜ IT Kolledži turuosa suuruseks kokku 60%, mis tähendab 15% turuosakaalu langust.



Joonis 29. IKT õppesse vastuvõetute jaotus bakalaureuseõppesse ja rakenduskõrgharidusse koolide lõikes 2012/2013-2018/2019 õppeaastal. Allikas: EHIS

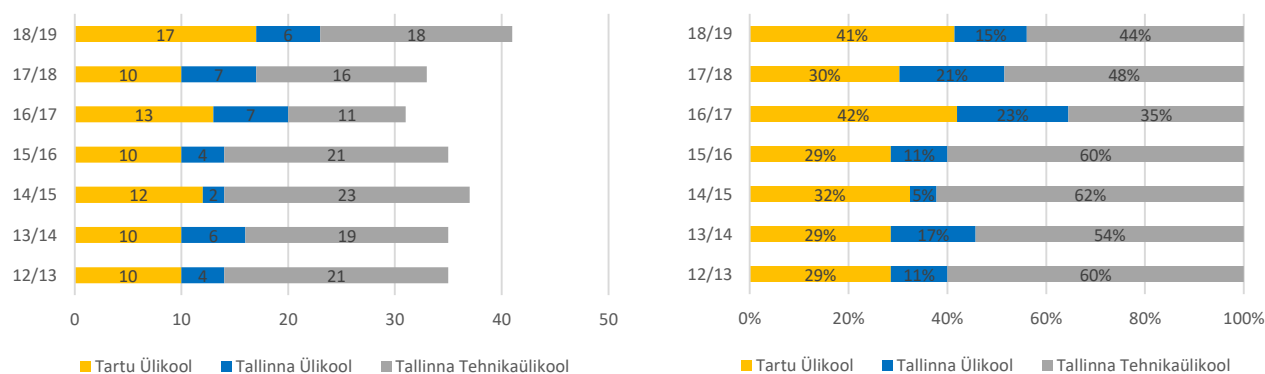
Magistriõppes on IKT õppesse vastuvõetute osakaal aastate jooksul kasvanud kõigis kolmes ülikoolis: TTÜ-s, TÜ-s ja TLÜ-s, mis on kaasa toonud olukorra, et IKT magistriõppe valib juba 16% kõigist magistriõppesse astujatest. Eraldi faktina on siinjuures oluline välja tuua, et magistriõppesse vastuvõtu arv ületab rakendusekõrghariduse ja bakalaureuseõppesse vastuvõetute taseme. Kasvu tagajaks on olnud nii suurenenud välisstudengite vastuvõtt kui ka teistest valdkondade tudengitele IKT magistriõppeprogrammide avamine, mis ei eelda eelneva IKT bakalaureuseõppe läbimist.

Ka magistriõppes on toimunud ülikoolidevahelistes proportsioonides sarnased arengud, kuid väiksemas mahus. Tallinna Ülikool on kasvatanud oma turuosa 10%-lt 14le, Tartu Ülikooli turuosa on kasvanud 26%-lt 31%ni ning Tallinna Tehnikaülikooli turuosa on kahanenud 64%-lt 55%le. Turuosade muutuse põhjuseks on eelkõige erinevate õppekavade ümberprofileerimised ja uute õppekavade avamine.



Joonis 30. IKT õppesse vastuvõetute arv ja jaotus **magistriõppes** koolide lõikes 2012/2013-2018/2019 õa. Allikas: EHIS

Doktorantuuri vastuvõetute osakaalud on üle aastate olnud suhteliselt muutlikud. Üldise trendina saab välja tuua, et Tallinna Tehnikaülikooli õppesse vastuvõetud doktorantide arvu kärbiti 2016/2017 ligi kaks korda. Järgneva kahe aasta vastuvõtt on olnud stabiilselt samas suurusjärgus varasema vastuvõtuga. Tartu Ülikooli vastuvõtt on olnud suhteliselt stabiilne va olulise kasvuga 2018/2019 õppeaastal. TLÜ-sse vastuvõetute arv on olnud kõikum, kuid viimasel kolmel aastal stabiliseerumas.



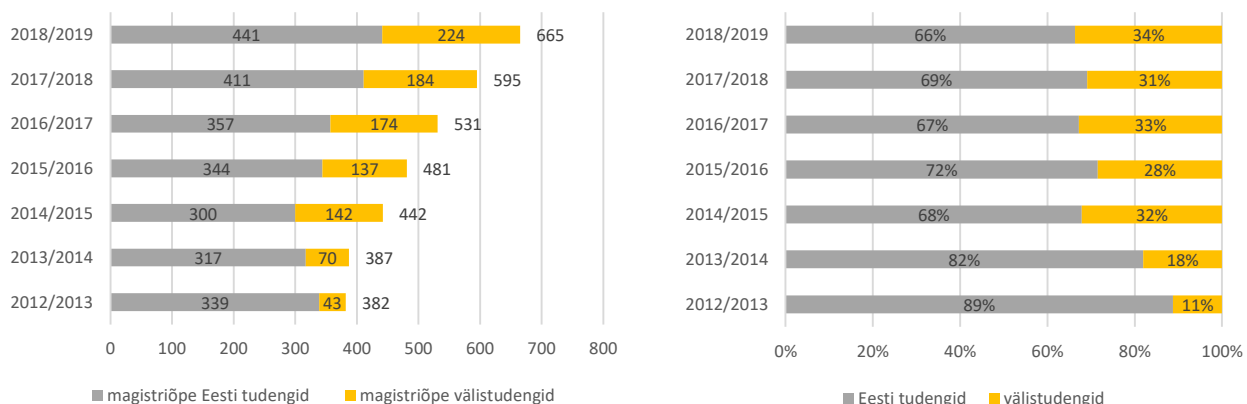
Joonis 31. IKT õppesse vastuvõetute arv ja jaotus **doktoriõppes** koolide lõikes 2012/2013-2018/2019 õa. Allikas: EHIS.

Kokkuvõttes on IKT õppesse vastuvõetute arvud üldise kõrghariduse taustal tõusnud TÜ-s, TLÜ-s ja TTÜ magistriõppes. TTÜ (arvestades IT Kolledži liitumist) I astme kõrgharidusse vastuvõetute arvud käesoleval õppeaastal on, nii absoluutarvudes kui ka arvestades kogu kõrgharidusse vastuvõetute arvu dünaamikat, stabiliseerumas, kuid varasema turuosa taastamiseni on veel oluline samm minna. Võrreldes omavahel erinevaid õppeasutusi, võtab kõige rohkem IKT üliõpilasi vastu TTÜ (2018/2019 õ.-a. 999 tudengit).

#### 4.3.5. Vastuvõtt rahvusvahelistesse õppeprogrammidesse

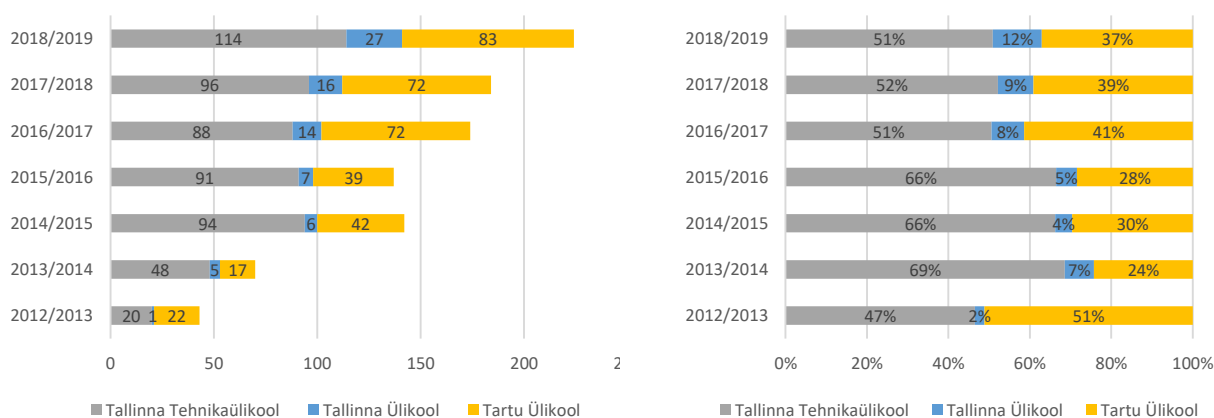
Välistudengid õpivad IKT-s peamiselt magistriõppes ja doktoriõppes, kus on loodud ingliskeelsed õppekavad. Bakalaureuseõpe on enamasti korraldatud eestikeelsena.

Suur osa viimaste aastate magistriõppes õppivate arvu kasvust on tulnud just eelkõige välistudengite arvelt. Kokkuvõttes välistudengid moodustavad magistriõppesse vastuvõetud tudengitest juba 34%.



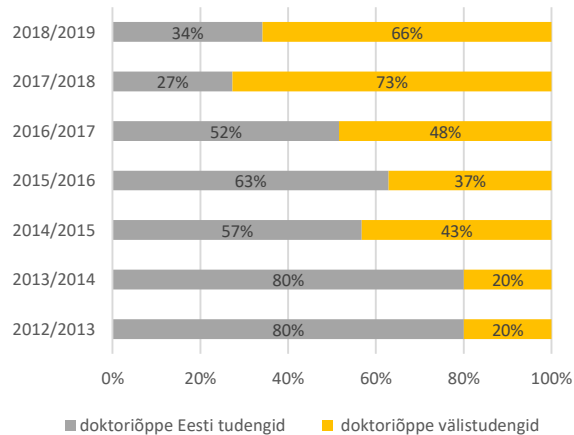
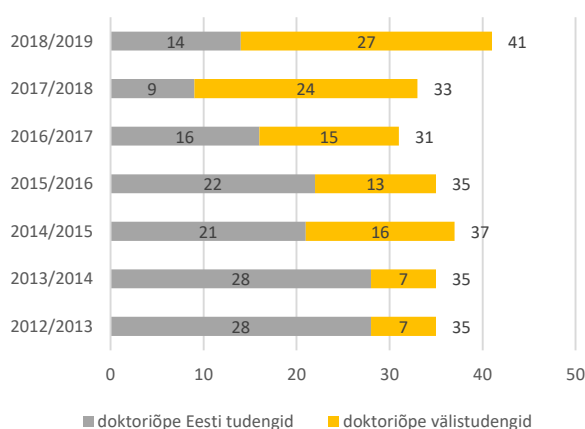
Joonis 32. Välisstudengite arv ja osakaal IKT magistriõppesse vastuvõetutest.

Kõige rohkem on välisüliõpilasi võetud magistriõppesse Tallinna Tehnikaülikoolis, järgneb Tartu Ülikool. Tallinna Ülikoolis õpib kõige väiksem osa IKT rahvusvahelisest magistriõppe tudengitest.



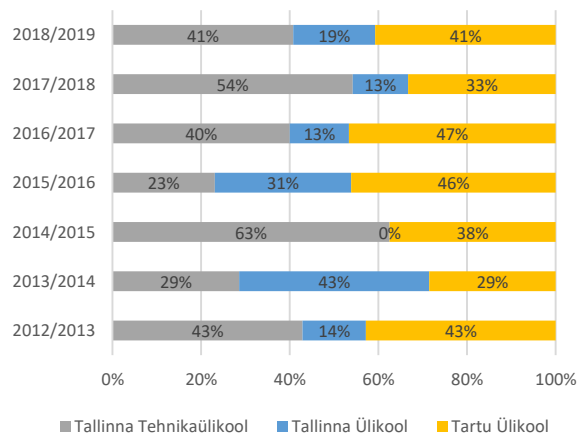
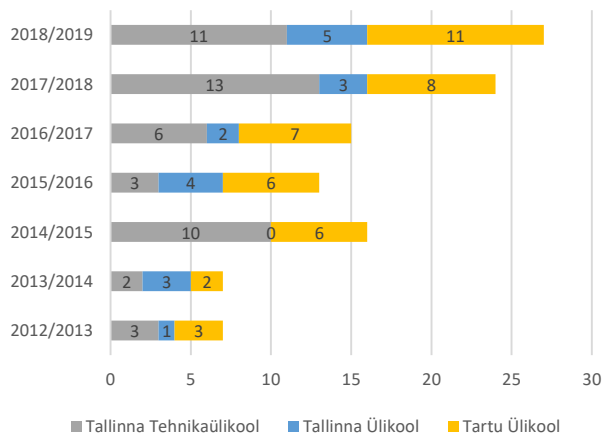
Joonis 33. Välisstudengite vastuvõtt IKT magistriõppesse ja nende jaotus koolide lõikes.

Sarnased rahvusvahelistumise tendentsid on toimunud ka doktoriõppes, kuid veel olulisemas osas. Doktoriõppes on Eestist pärit doktoriõppesse vastuvõetute arv langenud viimase 7 aasta jooksul kaks korda. Kuigi doktoriõppesse vastuvõetute arv on jäänud samas, on Eestist pärit doktorantide kadu kompenseeritud suurema välisdoktorantide vastuvõtuga. Selline olukord, kus Eestist ei leidu piisavalt doktoriõppesse astujate soovijaid, seab oluliselt ohtu Eesti õppejõudude järelkasvu ning eestikeelse õppe võimalikkuse IKT õppekavadel pikemas perspektiivis.



Joonis 34. Välisstudengite arv ja osakaal doktoriõppe vastuvõttust.

Kõige rohkem on välismaalastest doktorante on vastu võetud Tallinna Tehnikaülikool, natuke väiksem kogukond on Tartu Ülikoolis, kuid vahed on väikesed. Tallinna Ülikooli vastuvõetud doktorandid arv on oluliselt väiksem kahest suuremast ülikoolist.



Joonis 35. Välisstudengite vastuvõtu jaotus doktoriõppes ülikoolide lõikes.

#### 4.3.6. Lõpetamisefektiivsus

IKT kõrghariduses (ja tehnilistel erialadel tervikuna) on pikalt olnud fookuses ühe peamise probleemina madal lõpetamisefektiivsus võrreldes teiste erialadega. Ülikoolid on koostöös erinevate institutsioonide ja IT sektoriga rakendanud erinevaid meetmeid katkestamise vähendamiseks ning lõpetamise motiveerimiseks. Kuigi IKT õppekavadel on rakenduskõrghariduses ja bakalaureuseõppes keskmine lõpetamisefektiivsus jätkuvalt madalam kui kõrghariduses tervikuna, on olukord tervikuna paranenud.

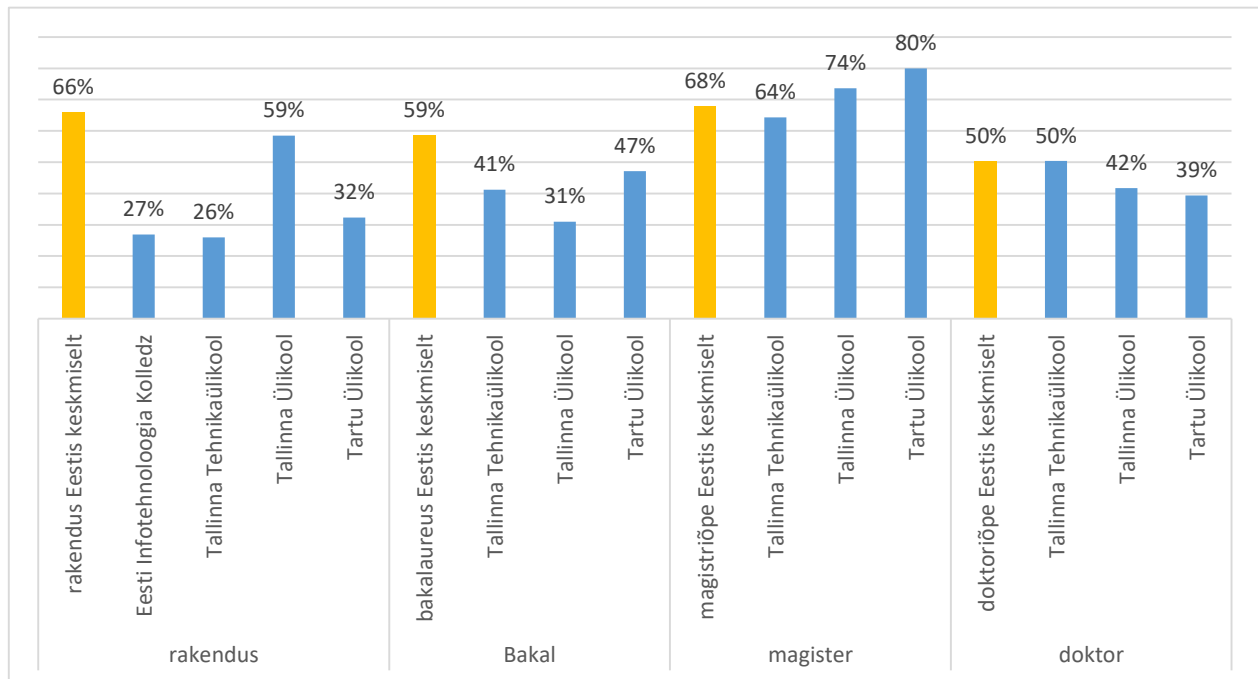
Kuna iga-aastaste lõpetamisefektiivsuse näitajate osas on suuri kõikumisi, on lõpetamisefektiivsuse näitaja osas välja toodud kuue õppeaasta (2012/2013-2017/2018 õa) keskmine tulemus.

Kui rakenduskõrghariduse ja bakalaureuseõppes jääb IKT õppekavadel lõpetamisefektiivsus (lõpetajate arvu suhe vastuvõetud tudengite arvu arvestades kehtestatud õppeaega) allapoole Eesti keskmist, siis

magistriõppe osas on lõpetamisefektiivsus suurem kui Eestis keskmiselt. Doktoriõppes jääb lõpetamisefektiivsus natuke madalamaks Eesti keskmisest.

Koolide lõikes on olemas teatavad erisused. Kõrghariduse esimesel astmel on lõpetamisefektiivsus üle aastate kasvanud nii Eestis kõrghariduses tervikuna, kui ka IKT erialadel vaadeldavas neljas õppeasutuses. Rakenduskõrghariduses on oluliselt kõrgem lõpetamisefektiivsus olnud Tallinna Ülikoolis, mis õpetab Haapsalu kolledžis rakendusinformaatika eriala. Bakalaureuseõppes on kõige lähemal Eesti keskmisele Tartu Ülikool, kuid jäädes ikkagi Eesti keskmisest 12 protsendipunkti võrra madalamaks.

Magistriõppes on Tallinna Ülikooli ja Tartu Ülikooli kuue aasta keskmise tulemuse alusel lõpetamisefektiivsus keskmisest kõrgem, Tallinna Tehnikaülikooli lõpetamisefektiivsus mõnevõrra madalam.



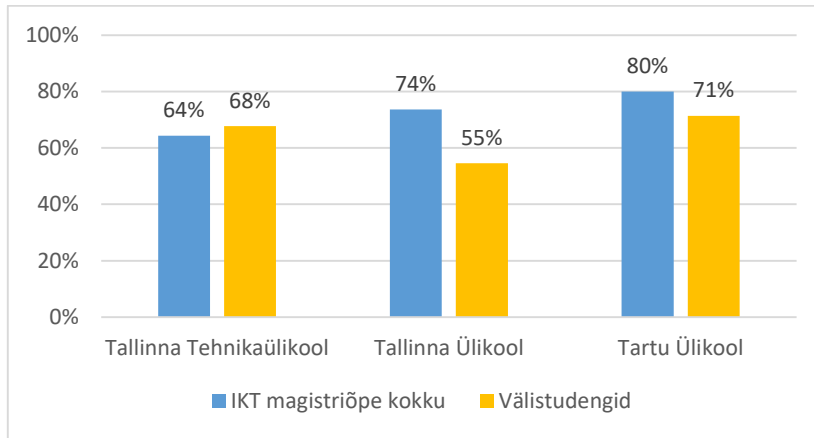
Joonis 36: IKT erialade ja kogu Eesti kõrghariduse keskmine lõpetamisefektiivsus 2012/2013- 2017/2018 õppeaastal. Allikas: EHIS

Märkus: Lõpetamisefektiivsus on antud õ.-a. lõpetajate osakaal rakenduskõrghariduses/bakalaureuseõppes 3 aastat, magistriõppes 2 aastat ja doktorantuuris 4 aastat varasemalt õppekavale õppima asunutesse.

### Välisüliõpilaste lõpetamisefektiivsus

Võrreldes välisstudengite lõpetamisefektiivsust magistriõppe üldise lõpetamisefektiivsusega 6 aasta keskmise alusel (perioodil 2012/2013-2017/2018), selgub, et magistriõppes õppivate välisstudengite lõpetamisefektiivsus on madalam magistriõppe üldisest lõpetamisefektiivsusest. Seega lõpetavad Eestist pärit tudengid suurema tõenäosusega kui välisstudengid.

Doktoriõppe osas ei ole õppeperioodi pikkuse ja välisstudengite väga väikeste arvude tõttu välisstudengite lõpetamisefektiivsust adekvaatselt välja tuua.



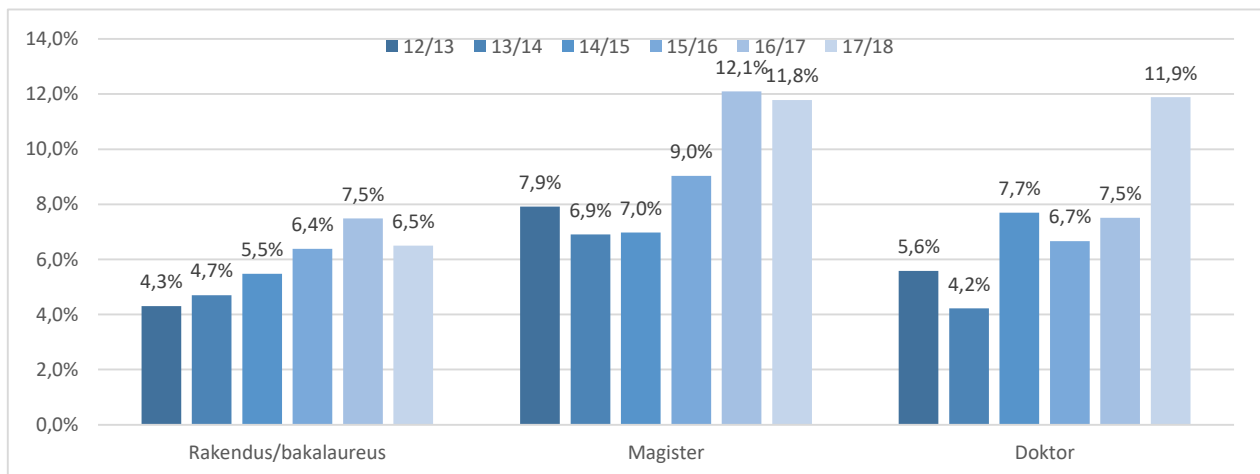
Joonis 37. Magistriõppes õppivate välisstudengite ja magistriõppe üldise lõpetamisefektiivsuse võrdlus 6 aastase perioodi keskmise alusel.

#### 4.3.7. Lõpetajad

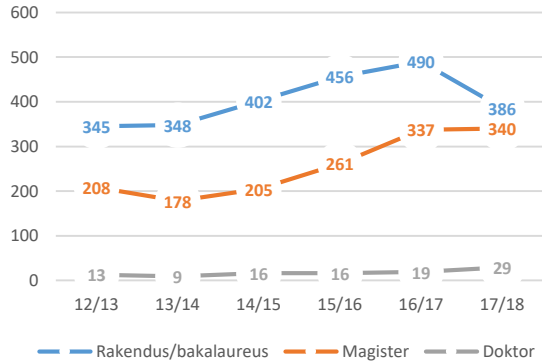
Kuigi IKT õppekavade lõpetamisefektiivsus on rakenduskõrghariduses ja bakalaureuseõppes madalam kui Eesti keskmine, on IKT valdkonna lõpetajate osakaal üldisest lõpetajate arvust selgelt tõusmas. Niikaua kuni IKT õppekavade lõpetamisefektiivsus ei ole Eesti keskmisega samal tasemel ei ulatu lõpetajate osakaal üldisest lõpetajate arvust sama proportsioonini kui sisseastujate osakaal kõikidest vastuvõetutest.

2017. aasta lõpetajate arv ja sellega seotud näitajad olid väga kõrged, sest mitmetel õppekavadel oli tulenevalt uutest õppekavadest lõpetajatel viimane võimalus lõpetada. Lisaks käivitati mitmed tegevused, mis kutsusid õpinguid lõpusirgel katkestanuid või lõpetamisega pikalt viivitanuid lõpetamisele mõtlema. Sellised kampaaniad tekitavad üldistes lõpetamise arvudes aastate lõikes kõikumisi. 2018. aasta näitajaid ei tohiks seetõttu võtta kui langust, vaid vaadata neid arve 2016. aastaga võrdluses.

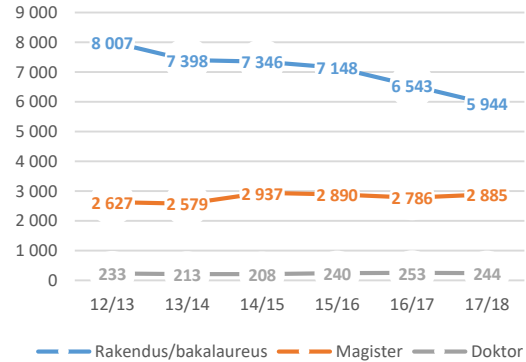
2017/2018 õppeaastal moodustas IKT õppekavade lõpetajate osakaal kõikidest rakenduskõrghariduses ja bakalaureuseõppes lõpetajatest 6 % (vastuvõtust aga 11%), magistriõppe lõpetajatest 12% ( vastuvõtust 13%) ja doktoriõppe lõpetanutest 12% (vastuvõetutest 9%).



Joonis 38. IKT õppekavade lõpetajate proportsioon kõikidest lõpetajatest. Allikas: EHIS



Joonis 39. IKT lõpetajate arv õppetasemete lõikes. Allikas: EHIS



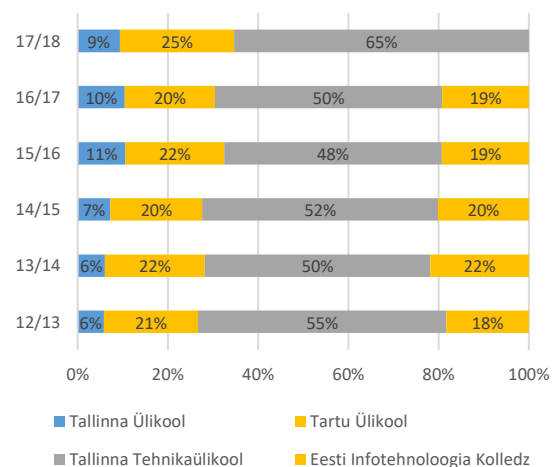
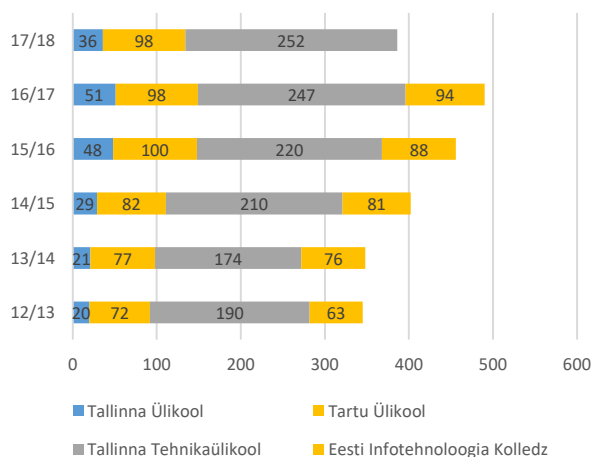
Joonis 40. Lõpetajate arv kogu kõrghariduses õppetasemete lõikes

### 4.3.8. Lõpetajad õppetasemete lõikes

#### Rakenduskõrgharidus/bakalaureuseõpe

Vaadates IKT õppe lõpetajate arvu koolide lõikes, saab täheldada, et kõrghariduse I astmel on IKT õppe lõpetajate osakaal perioodil 2012/2013-2016/2017 kasvanud kõigis õppeasutustes. Erandiks on 2017/2018 õppeaasta, kui lõpetajate arv on vähenenud. Lõpetajate arvu kõikumiste põhjusteks on, nagu ka eelpool välja toodud, lõpetamisele kutsuvad kampaaniad ja vanade õppekavadel lõpetamisvõimaluste tähtsajad.

Kõige suurem arv I astme kõrghariduse lõpetajaid, 252, on Tallinna Tehnikaülikoolis. Tartu Ülikoolis lõpetas 2018/2019 õppeaastal 98 ja Tallinna Ülikoolis 36 tudengit.

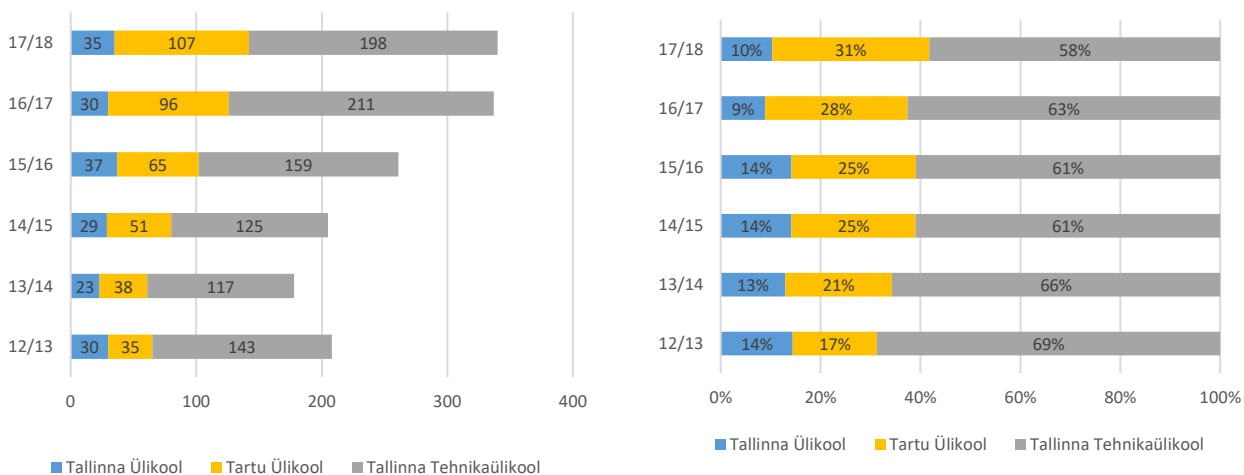


Joonis 41. IKT õppekavadel rakenduskõrghariduses ja bakalaureuseõppes lõpetajate arv ja osakaal koolide lõikes.



## Magistriõpe

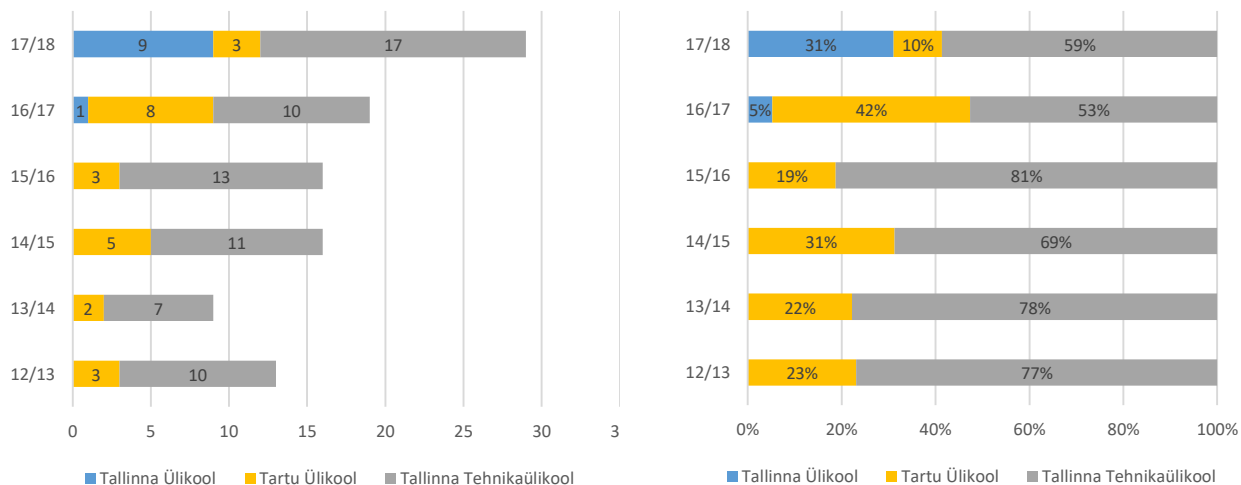
Magistriõppekavade osas on kõik ülikoolid kavatanud nii vastuvõttu kui ka lõpetajate arvu. Ülikoolid on paaril viimasel aastal avanud mitmeid uusi õppekavasid. Tartu ülikoolis lõpetas 2017/2018. õppeaastal esimene Infotehnoloogia mitteinformaatikutele lend. Tallinna Tehnikaülikoolil jõuavad varasemalt informaatikat mitte õppinutele suunatud magistriõppekavade lõpetajad lõpetamiseni 2019. aastal. Tallinna Ülikoolis on 2017/2018 õppeaastal oluliselt kasvanud haridustehnoloogia õppekaval lõpetajate arv.



Joonis 42. IKT õppekavadel magistriõppes lõpetajate arv ja osakaal koolide lõikes.

## Doktoriõpe

Doktoriõppes on lõpetajate arvud tulenevalt doktoriõppe üldistest väikesest mahust väga kõikumad. Suurimaks muutuseks on see, et Tallinna Ülikoolis 2010/2011 õppeaastal käivitunud doktoriõppes jõudis esimene doktorant 2016/2017 õ.-a. lõpetamiseni ning ja 2017/2018 aastal kasvas doktoriõppe lõpetamine juba hüppeliselt.



Joonis 43. IKT õppekavadel doktoriõppes lõpetajate arv ja osakaal koolide lõikes.

#### 4.3.9. Lõpetanute edukus tööturul

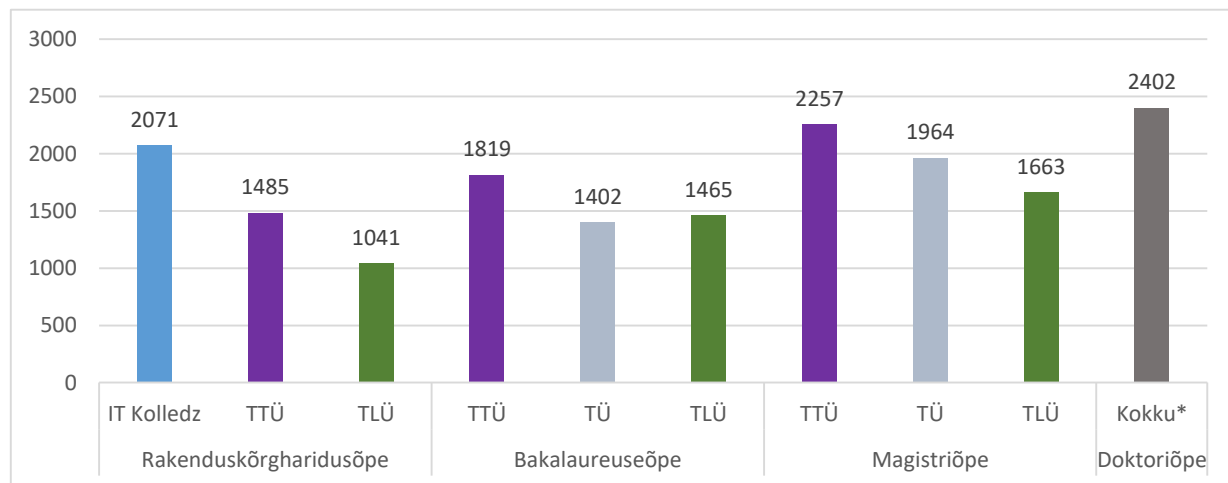
Joonisel 44 on toodud 2016. aastal IKT erialade lõpetajate sissetulekud 2017. aastal<sup>5</sup>. Kõige suurem sissetulekute erinevus on rakenduskõrghariduse taseme lõpetanute seas. Kõige kõrgem sissetulek on IT Kolledži lõpetanute seas, mis edestab ka bakalaureuseõppe tasemel lõpetanute keskmist sissetulekut. Järgneb Tallinna Tehnikaülikooli regionaalsete kolledžite lõpetanute sissetuleku tasu. Kõige madalam sissetuleku tase on Tallinna Ülikooli regionaalse kolledži rakenduskõrghariduse lõpetanutel, jäädes IT Kolledži lõpetajate sissetuleku tasemest ligi 2 korda madalamaks.

Bakalaureuseõppes on Tallinna Tehnikaülikooli lõpetajate palgatase ligi 19-23 % kõrgem kui Tallinna Ülikooli ja Tartu Ülikooli lõpetajate palgatase. Magistriõppes on samuti kõrgeim palgatase Tallinna Tehnikaülikooli haridusega lõpetanuteil. Tartu Ülikooli lõpetajate keskmine palgatase on 13% väiksem ning Tallinna Ülikooli lõpetajal keskmiselt 26% väiksem.

Doktoriõppes ei saa lõpetajate palgataseid koolide lõikes eristada, sest lõpetajate arv on liiga väike.

Kokku põhineb antud analüüs 581 lõpetaja palgaandmetel.

Võrreldes lõpetajate palkasid sektori keskmise palgatasega, 1754 eurot, selgub, et sektori keskmine on natuke kõrgem kui rakenduskõrghariduse ja bakalaureuseõppe lõpetajatel, kuid enamuse magistriõppe lõpetajatest teenib üle sektori keskmist tötötasu.



Joonis 44. 2016. aastal lõpetanute kuu keskmine sissetulek (brutto, eurot) 2017. aastal.

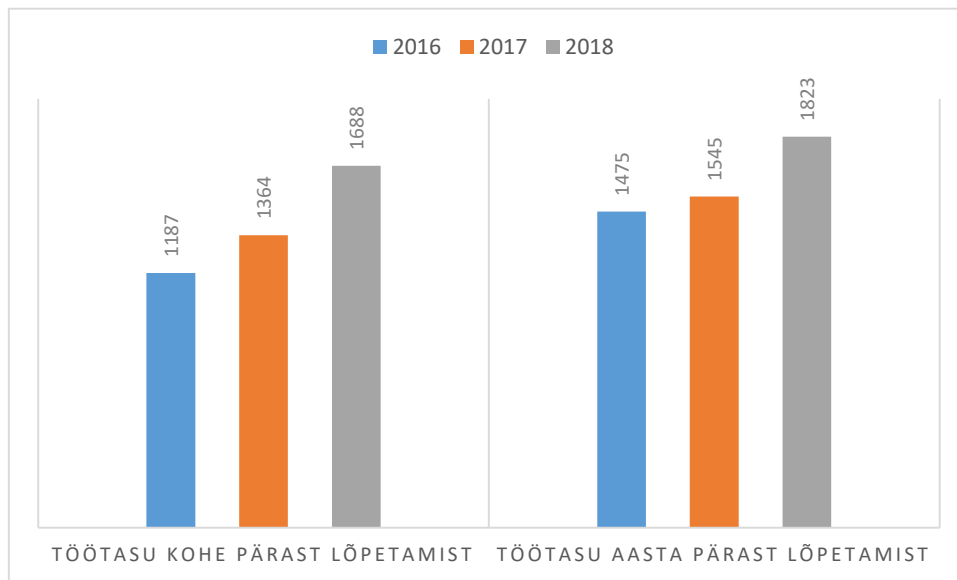
Allikas: HTM

\*Doktoriõppe lõpetanute sissetulekuid ei saa eristada koolide lõikes lõpetajate väikese arvu tõttu.

<sup>5</sup> 2018. aasta sissetulekud tehakse Statistikaameti poolt Haridus- ja Teadusministeeriumile kättesaadavaks 2019. aasta sügisel, varasemalt uuendatud andmeid kätte saada ei ole võimalik.

#### 4.3.10. Välisstudengite Eestisse töölejäämine ja nende sissetulekud lõpetamise järgselt

Välisstudengitest jääb Eestisse peale lõpetamist 2018. aasta andmetel 64% lõpetajatest. Kuigi ajapikku osad veel lahkuvad, ei ole see osakaal väga suur. 2017 aastal lõpetanutest töötas 2018. aastal Eestis jätkuvalt 59% lõpetajatest.



Joonis 45. IKT välisstudengite keskmine töötasu pärast õpingute lõpetamist ja aasta pärast õpingute lõpetamist. Allikas: Päring Maksu- ja Tolliametisse, andmed seisuga okt 2018.

## 5. IKT-ga seotud teadus- ja arendustegevus Eestis

### 5.1. Sissejuhatus

Selles peatükis antakse üldine ülevaade Eestis (eelkõige suuremates ülikoolides) tehtavast IKT-ga seotud teadustegevuse näitajatest. Tegemist on kvantitatiivse analüüsiga, ülevaates on kasutatud erinevaid bibliomeetrilisi, teaduse rahastamise ning isikkoosseisu näitajaid. Välja on toodud ka publikatsioonide mõjukus (st kvaliteet), mis põhinevad sellel, kui palju on publikatsiooni teiste teadlaste poolt viidatud. Käesolevas ülevaates on vaadeldud mõjukuse näitajana vastava eriala maailma 10% mõjukaimate publikatsioonide hulka kuuluvate publikatsioonide osakaalu.

Koondandmed ja täpsem metoodika kirjeldus paikneb peatükis 6.

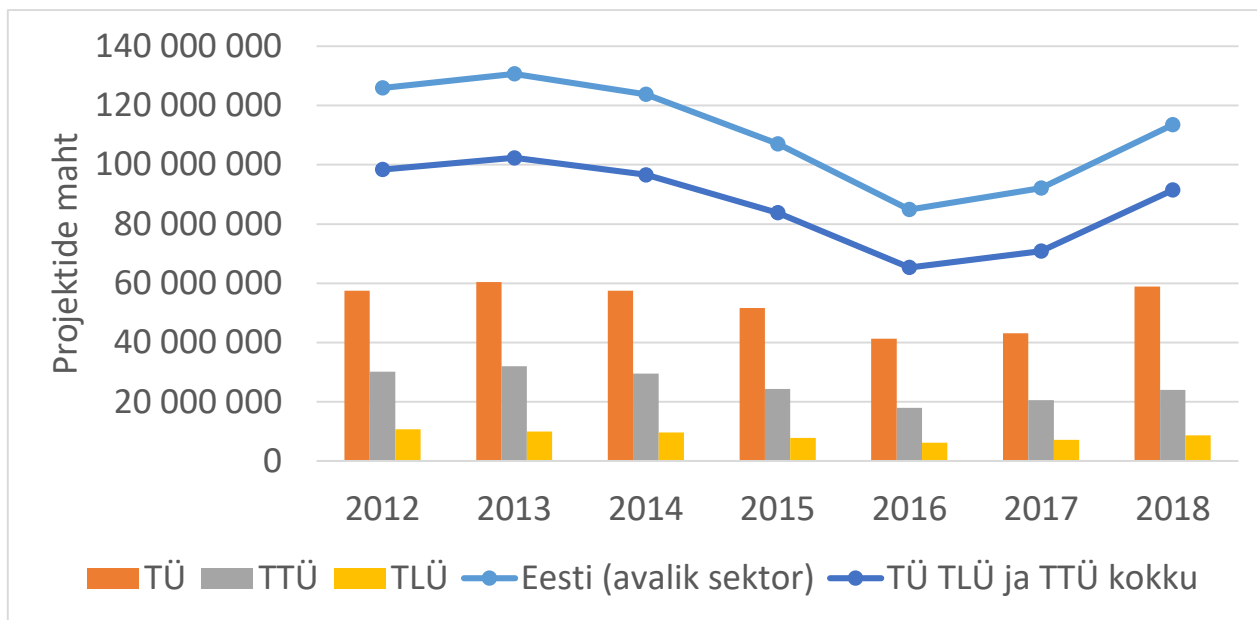
- Arvutiteaduste ja IKT projektide maht moodustab ca 7% kogu Eesti avaliku sektori asutuste TA projektide mahust. Viimastel aastatel on see osakaal kasvanud. Vaadeldaval perioodil on IKT baaskompetentside projektid kõige suurema osakaaluga TTÜ-s (läbi aastate keskmiselt ca 12%). TÜs on läbi aastate IKT baaskompetentside projektide osakaal pidevalt tõusnud ulatudes 2018.a. 6,4%-ni. TLÜ-s on vaadeldaval perioodil antud projektide osakaal olnud fluktuieriv, viimasel kolmel aastal on see olnud 12-13%.
- Kaks Eesti suurimat ülikooli (TTÜ ja TÜ), kes on ka vastutavad IKT kõrghariduse eest, on IKT seonduvate projektide mahu kui ka bibliomeetriliste näitajate poolest viimastel aastatel suhteliselt võrdsed.

- Eesti ülikoolid on väga edukad välisrahastuse kaasamisel, mis moodustab ligikaudu kolmandiku ülikoolide kogu arvutiteaduste ja IKT-ga seotud projektide mahust.
- Eesti ettevõtete rahade kaasamisel on suurima hüppe teinud TTÜ. Võrreldes varasema aastaga nende ettevõtluslepingute maht 2018.a. rohkem kui kümnekordistus, olles suurem kui ülejäänud avaliku sektori asutustel kokku. Ettevõtetega sõlmitud lepingute mahu kasvule on oluliselt kaasa aidanud nutika spetsialiseerumise rakendusuringute toetusmeetme vahendite aktiivne kasutamine ettevõtete poolt.
- Arvutiteaduste ja IKT publikatsioone on aastatel 2011-2017 kokku avaldanud kõige rohkem TTÜ teadlased, samas artikleid on rohkem avaldanud TÜ teadlased. TLÜ teadlased on avaldanud ligikaudu neli korda vähem publikatsioone kui TTÜ ja TÜ teadlased.
- Kuigi TTÜ-l on publikatsioone rohkem, on TÜ publikatsioonide mõjukus suurem. Kuna publikatsioonide mõjukus näitab teadustöö kvaliteeti, siis saab väita, et antud erialade teadustöö (akadeemiline) tase on Eestis kõrgeim TÜ-s.
- Kõige rohkem on IKT-ga seotud teadlasi TTÜ-s (217 teadlast 2019.a.), TÜ-s on ca 30% võrra vähem IKT-ga seotud teadlast (154 teadlast 2019.a.). TLÜ-s on IKT-ga seotud teadlasi kordades vähem.

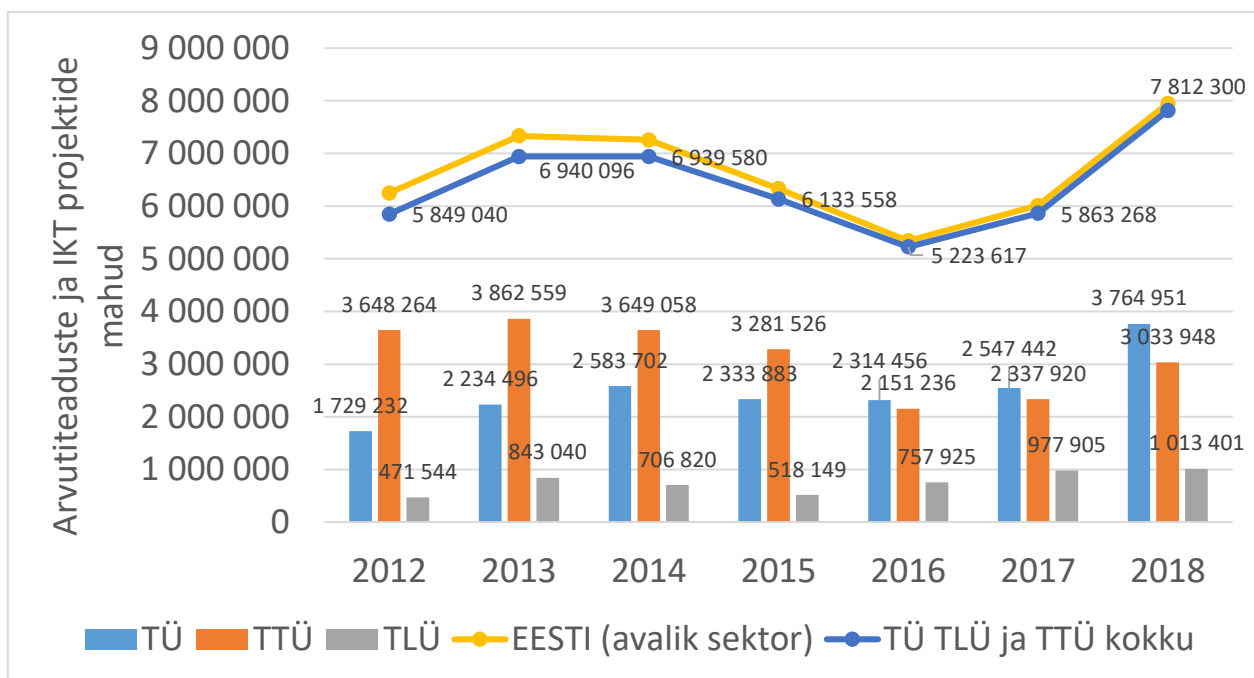
## 5.2. Rahastamine

Teaduse rahastamise instrumente on laias laastus kahte tüüpi: stabiilsust tagav baasrahastamine ja konkurentsi- e projektipõhine rahastamine. Eestis on teaduse rahastamine valdavalt projektipõhine, avaliku sektori poolt rahastatud teadus- ja arendustegevusest moodustab teaduse baasfinantseerimine üksnes ca 5% (2015.a. seisuga, allikad: ETAg ja Haridus- ja teadusministeerium). ETIS-es olev info kajastab üksnes projektipõhist rahastust, kuigi see ei hõlma kogu teaduse rahastamist, katab see siiski lõviosa teadusrahadest. Veelgi enam, konkurentsi- ehk projektipõhise rahastuse maht annab ülevaate asutuste võimekusest konkrentsipõhisel turul teadusraha hankida – kuna ressursid on piiratud, siis projektiraha saavad parimad.

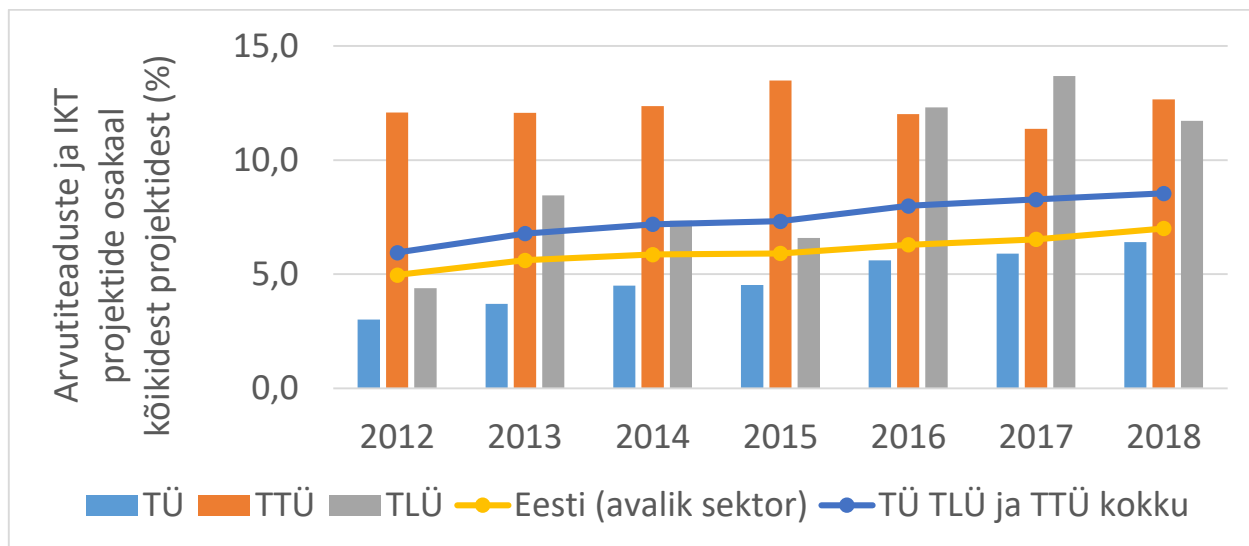
Tuginedes ETIS-esse sisestatud projektide valdkondlikule jagunemisele, moodustab IKT baaskompetentside (arvutiteadused ja IKT) teadus- ja arendustegevus ca 7% kogu avaliku sektori asutuste TA-st . Vaadeldaval perioodil on IKT baaskompetentside projektid kõige suurema osakaaluga TTÜ-s (läbi aastate keskmiselt ca 12%), TÜs on läbi aastate IKT baaskompetentside projektide osakaal pidevalt tõusnud ulatudes 2018.a. 6,4%-ni. TLÜ-s on vaadeldaval perioodil antud projektide osakaal olnud fluktuueriv, viimasel kolmel aastal 12-13%.



Joonis 46. Kõikide erialade projektide mahud ülikoolide ja aastate lõikes. Allikas: ETIS



Joonis 47. IKT baaskompetentside (arvutiteadused ja IKT) projektide mahude dünaamika aastate lõikes. Allikas: ETIS. Märkus: Juhul kui projektil on mitu eriala, siis on arvestatud ainult arvutiteaduste ja/või IKT osa.

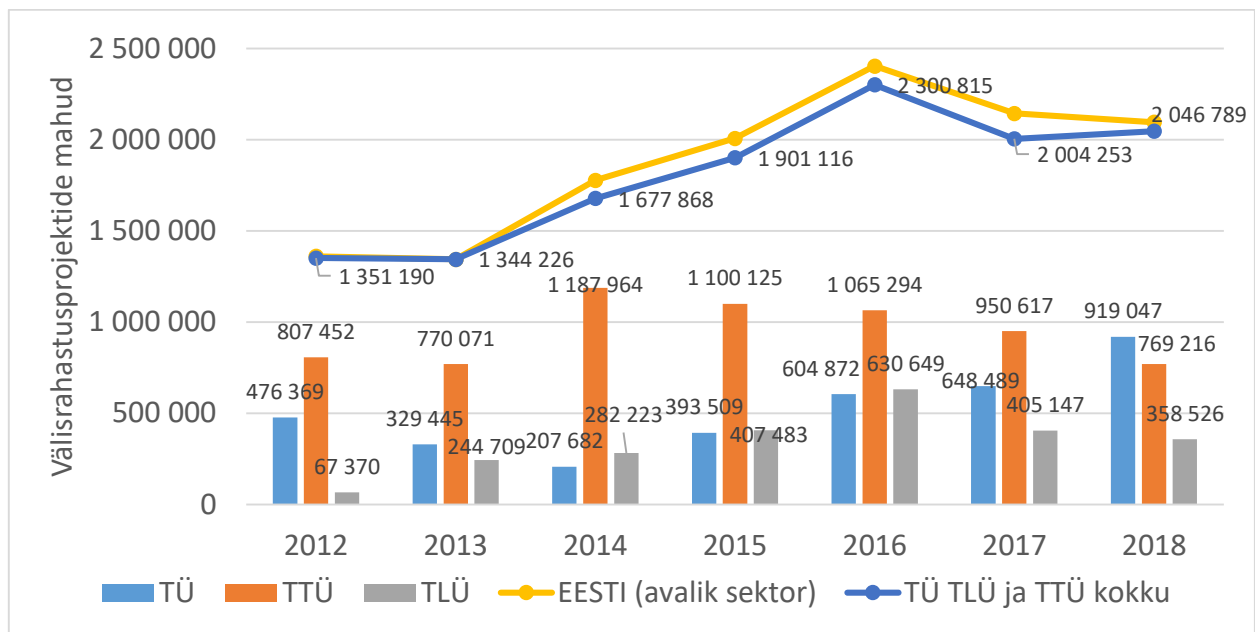


Joonis 48. IKT baaskompetentside (arvutiteadused ja IKT) projektide osakaal kõikidest projektidest ülikoolide ja aastate lõikes. Allikas: ETIS

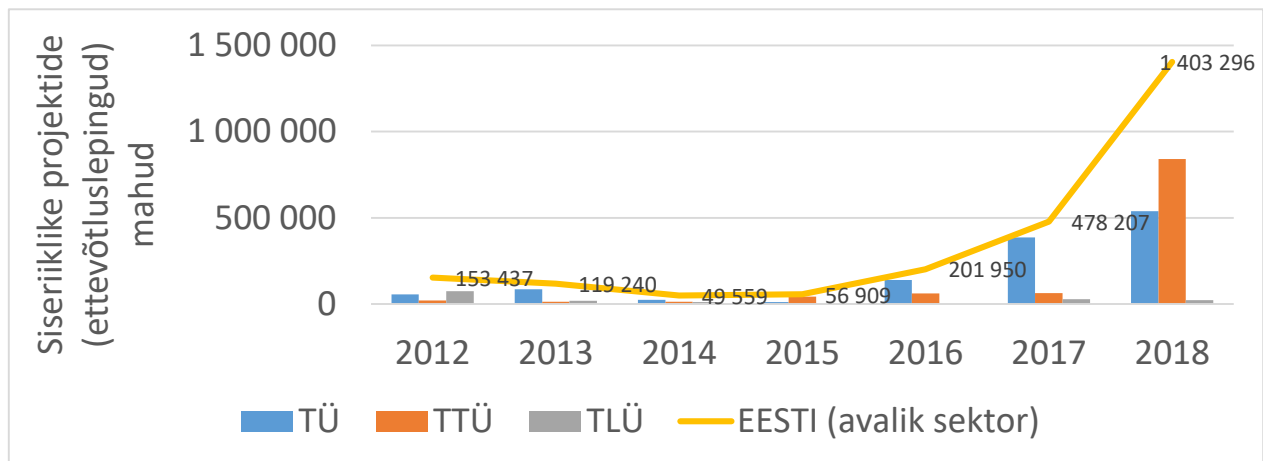
Kui vaadata üksnes IKT-ga seotud nn. baaskompetentside (st teaduserialad arvutiteadused ja IKT) projektide mahtusid, siis kuigi ajalooliselt on see näitaja olnud kõige suurem TTÜ-l, on viimastel aastatel nende projektide mahud suuremad olnud TÜ-s. Analoogne suundumus paistab olevat ka välisrahastusprojektide mahtudes.

Vaadeldaval perioodil moodustas välisrahastus ligi 30% kogu Eesti arvutiteaduste ja IKT projektide mahust (2018.a oli välisrahastuse osakaal ca 26%, aasta varem ca 35%).

Suhteliselt kõige suurem kasv ilmneb ettevõtetega sõlmitud lepingute mahtudes. Suurima hüppe on teinud TTÜ, võrreldes varasema aastaga nende ettevõtluslepingute maht rohkem kui kümnekordistus, olles suurem kui ülejäänud avaliku sektori asutustel kokku. Ettevõtetega sõlmitud lepingute mahu kasvule on oluliselt kaasa aidanud nutika spetsialiseerumise rakendusuuringute toetusmeetme vahendite aktiivne kasutamine ettevõtete poolt.



Joonis 49. IKT baaskompetentside (arvutiteadused ja IKT) välisrahastusprojektide mahtude dünaamika aastate lõikes. Allikas: ETIS. Märkus: Juhul kui projektil on mitu eriala, siis on arvestatud ainult arvutiteaduste ja/või IKT osa.



Joonis 50. IKT baaskompetentside (arvutiteadused ja IKT) ettevõtluslepingute mahtude dünaamika aastate lõikes. Allikas: ETIS. Märkus: Juhul kui projektil on mitu eriala, siis on arvestatud ainult arvutiteaduste ja/või IKT osa. IKT baaskompetentside siseriiklike projekte väljaspool joonisel toodud kolme ülikooli vaadeldaval perioodil ei olnud.

### 5.3. Bibliomeetriselised näitajad

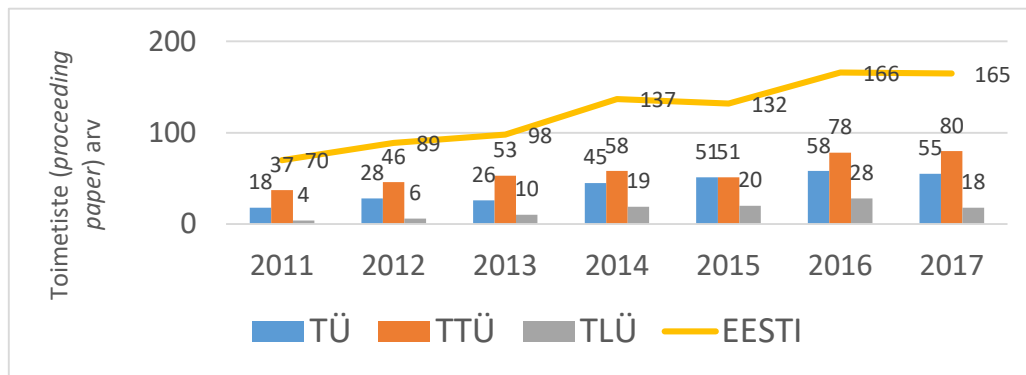
IKT-ga seotud teadus- ja arendustegevuse bibliomeetriselised näitajate aluseks on *Web of Science/InCites* andmebaas. Vaadatud on IKT-teaduse nn baaskompetentse ehk teaduserialadeks on arvutiteadus ja info- ja kommunikatsioonitehnoloogia<sup>6</sup>. Klassikaliselt kasutatakse teadustegevuse tulemuste mahu (st

<sup>6</sup> Web of Science liigitab ajakirju, mitte konkreetseid artikleid/uuringuid.

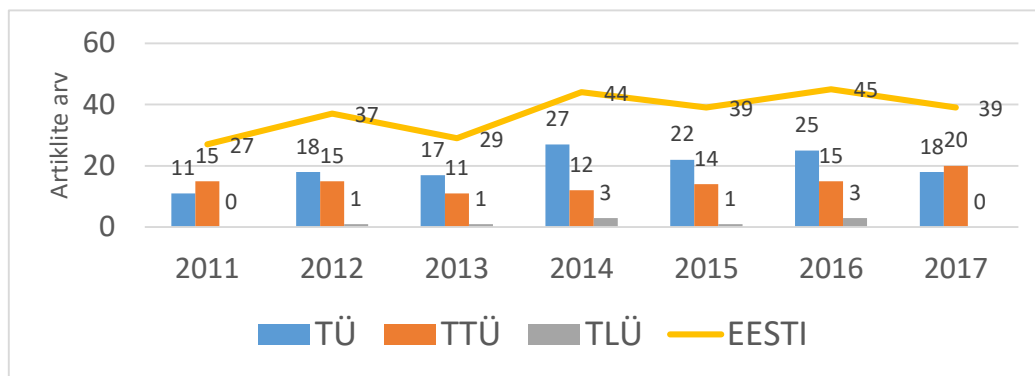
kvantiteedi) hindamiseks publikatsioonide arvu. Erinevates teadusvaldkondades on publitseerimise tavad erinevad, IKT-teadusega seonduvalt on asjakohane vaadata artikleid ja toimetisi (*proceeding paper*)<sup>7</sup>.

Lisaks publikatsioonide arvule on vaatluse all ka nende mõjukus (st kvaliteet), mõjukuse näitajad põhinevad sellel, kui palju on publikatsiooni teiste teadlaste poolt viidatud. Käesolevas ülevaates on vaadeldud mõjukuse näitajana vastava eriala maailma 10% mõjukaimate publikatsioonide hulka kuuluvate publikatsioonide osakaalu.

Vaadeldaval perioodil on *proceeding paper*'te arv suurenenud, sama suundumus kehtib ka artiklite arvu kohta. Toimetiste hulka kuuluvaid publikatsioone on kõige rohkem TTÜ-l, samas artikleid on rohkem TÜ-l, kuigi viimasel vaadeldaval aastal on ka artikleid kõige rohkem TTÜ-l.



Joonis 51. IKT teadusega seotud toimetiste (*proceeding paper*) arvu dünaamika aastate lõikes. Allikas: Web of Science.

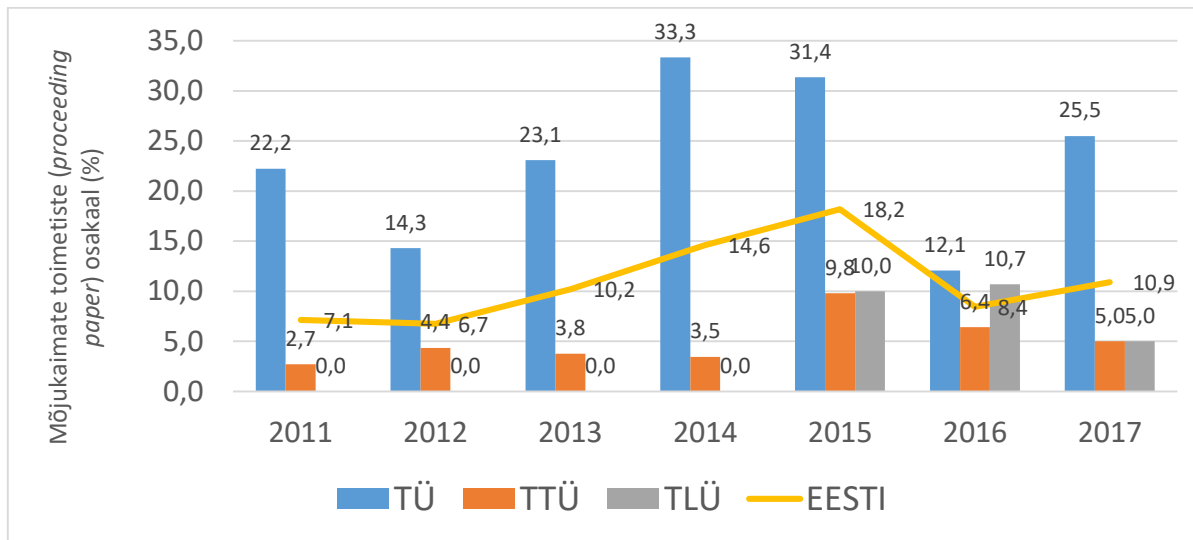


Joonis 52. IKT teadusega seotud artiklite arvu dünaamika aastate lõikes. Allikas: Web of Science

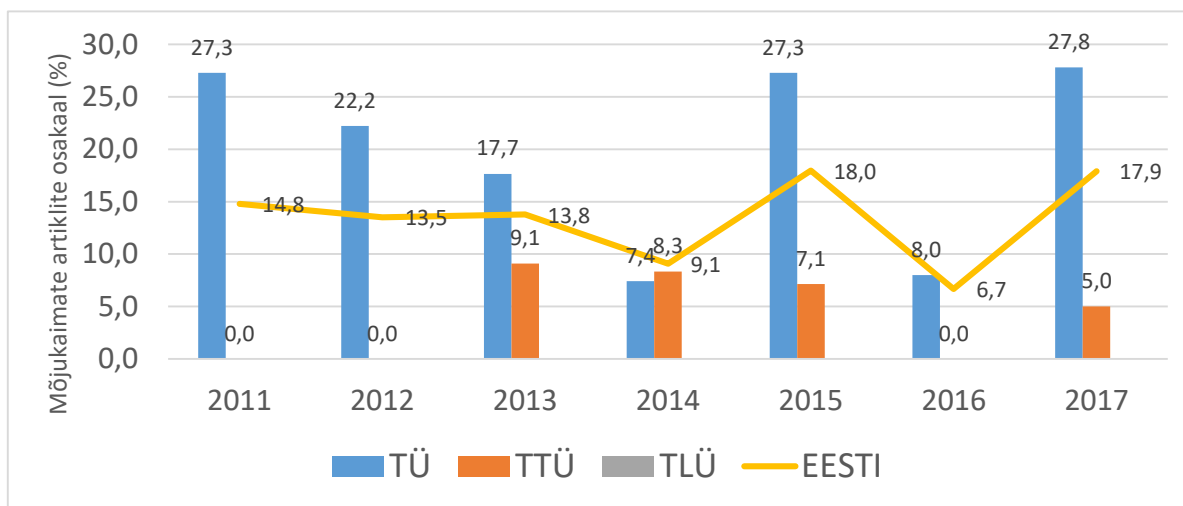
Kuigi TÜ *proceeding paper*'te arv on väiksem kui TTÜ-l, on nende seas oluliselt rohkem maailmas oma eriala 10% mõjukaimate publikatsioonide hulka kuuluvaid. Samuti artiklite mõjukus oluliselt suurem TÜ-s.

<sup>7</sup> Artiklite hulgas on eelrentsentseeritavates teadusajakirjades avaldatud artiklid, toimetiste hulgas rahvusvaheliste konverentside ettekannete põhjal kirjutatud publikatsioonid.





Joonis 53. Maailma 10% mõjukaimate IKT teadusega seotud toimetiste (proceeding paper) osakaalude dünaamika aastate lõikes. Allikas: Web of Science



Joonis 54. Maailma 10% mõjukaimate IKT teadusega seotud artiklite osakaalude dünaamika aastate lõikes. Allikas: Web of Science

## 5.4. Teadlaste arvud

2017.a. analüüsis põhinesid IKT-ga seotud teadlaste arvud 2015.a. IKT sihtvalveerimise (SEV) käigus ülikoolide poolt esitatud enesehindamisanalüüsidest toodud infol. SEV-i käigus hindasid ülikoolid ise asjakohaste teadlaste arvu. Aastate 2015-2018 kohta ei ole valdkonna kaupa liigitatud personaliinfot kogutud. Alates 2019. aastast esitatakse ülevaate uurimisgruppide, mis tegelevad otseselt IKT-ga seotud teadustegevusega (st mitte IKT rakendamisega).

Enim on IKT-ga seotud akadeemilisi töötajaid Tallinna Tehnikaülikoolis, järgnevad Tartu Ülikool ja Tallinna Ülikool. Detailsem ülevaade ülikoolide IKT-ga seotud uurimisgruppide ja teadustöö põhifookustest märksõna tasemel on Lisas 1.

Akadeemiliste töötajate arvud ametikohtade ja ülikoolide lõikes on toodud järgnevas tabelis 2.

Tabel 2. Akadeemiliste töötajate arvud ametikohtade ja ülikoolide lõikes.

Allikas: ülikoolide poolt esitatud andmed.

ametikoht	Tartu Ülikool		Tallinna Tehnikaülikool		Tallinna Ülikool		KOKKU	
	isikute arv	täistööajaekvivalent (FTE)	isikute arv	täistööajaekvivalent (FTE)	isikute arv	täistööajaekvivalent (FTE)	isikute arv	täistööajaekvivalent (FTE)
professor	10	10	27	23,1	3	1,6	<b>40</b>	<b>34,7</b>
dotsent	16	14,9	13	11,5	7	3,8	<b>36</b>	<b>30,2</b>
lektor	15	12,1	28	22,45	7	5,5	<b>50</b>	<b>40,05</b>
juhtivteadur	3	3	2	1,3	0	0	<b>5</b>	<b>4,3</b>
vanemteadur	14	11,65	42	26,85	9	6,75	<b>65</b>	<b>45,25</b>
teadur	18	18	42	36,2	2	1,1	<b>62</b>	<b>55,3</b>
doktorant	78	76,5	63	45,25	10	5,5	<b>151</b>	<b>127,25</b>
<b>KOKKU</b>	<b>154</b>	<b>146,15</b>	<b>217</b>	<b>166,65</b>	<b>38</b>	<b>24,25</b>	<b>409</b>	<b>337,05</b>

## 6. Metoodika

### 6.1. IKT baaskompetentside teadus- ja arendustegevuse projektide mahud – metoodika

Erinevalt eelmisest aastast ei käsitleta selles analüüsis edaspidi enam IKT-ga üksnes kaudselt seotud TA projekte, mis põhines 2015.a. IKT sihtevalveerimise loogikale. Antud evalveerimise käigus tõlgendati IKT-d väga laialt ehk iga asutus võis ise öelda, millised projektid nende arvates peaks arvesse minema. Tulemusena kajastusid ülevaates ka projektid, mis olid üksnes kaudselt IKT-ga seotud. Samuti arvestati projektide kogumahtusid, mitte nende IKT-ga seotud osa. Edaspidi keskendub analüüs projektide detailsele vaatele, st ülevaate saamiseks on tehtud ETIS-est väljavõtte, kus on vaadatud üksnes nn. IKT baaskompetentse ehk arvutiteaduste (ETIS-e teadusvaldkondade klassifikaator 4.6.) ja IKT (ETIS-e teadusvaldkondade klassifikaator 4.7.) projekte.

Detailsemas ülevaates käsitletud andmete juures on oluline tähele panna, et:

- juhul kui ühel projektil on märgitud mitu erinevat eriala<sup>8</sup>, siis on rahanumbrid korrutatud arvutiteaduste ja/või IKT osakaaluga koguprojektist (st rahanumbrid on erialade suhtes fraktsioneeritud).
- Väga suurel osal projektidest ei ole ETIS-es aastaeelarveid. Nendel projektidel on täpsemas ülevaates projekti eelarve projektiperioodi peale ära jaotatud, võttes aluseks ligikaudse projektiperioodi pikkuse kuudes, mis on omakorda aastate lõikes ära jaotatud.
- Kõik kajastatud projektid ei tarvitse olla otseselt seotud teadustegevusega. Asutused on ETIS-esse sisestanud projekte, mis ei ole teadusega seotud.
- Kuna ettevõtetel ei ole kohustust infot ETIS-esse sisestada, siis on käesolevas analüüsis piiratud avaliku sektori asutuste näitajatega.
- Ülevaates on kajastatud 2012. kuni 2018.a. andmed.
- Tabelites olev info põhineb IKT võimekuse eelmise aasta analüüsil, millele on lisatud 2018.a. andmed. ETIS-e 2018.a. projektide väljavõtte on tehtud Maarja Sillaste poolt 2019.a. juuni keskpaigas, algandmed on ülikoolid üle vaadanud.

---

<sup>8</sup> ETISes võib ühe projekti kohta sisestada kuni kolm erinevat eriala, erialad võivad olla erineva osakaaluga.

Järgnevas tabelis on toodud **Eesti** arvutiteaduste ja IKT (ETIS-e klassifikaatorid 4.6. ja 4.7.) projektide mahud aastatel 2012-2018 (avaliku sektori asutused).

Rahastaja/rahastuskeem	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	KOKKU
Aparatuuri toetus	1005322	886684	390112	198714	170091	400837	519847	<b>3571607</b>
Eesti Teadusfondi grant	173476	130306	63909	46410	0	0	0	<b>414101</b>
EL raamprogrammid (H2020/FP7)	564728	578409	706332	1114807	1451447	1426370	1330961	<b>7173054</b>
Institutsionaalne uurimistoetus (IUT)	0	208700	750290	1067570	1067570	1067570	1067570	<b>5229270</b>
muu avalik sektor	1356996	1446539	1266497	860218	445899	852706	1252769	<b>7481623</b>
muu siseriiklik (ettevõtted)	153437	119240	49559	56909	201950	478207	1403296	<b>2462600</b>
muu välisraha	796165	765816	1071250	892463	952419	717468	764551	<b>5960133</b>
Personaalne uurimistoetus (PUT)	0	0	179388	288608	446356	460196	671141	<b>2045689</b>
Riiklikud programmid	293297	1287002	1482633	1156494	285697	108323	403917	<b>5017363</b>
Teadusteemade sihtfinantseerimine	940575	947374	331754	0	0	0	0	<b>2219703</b>
tippkeskused	963704	963704	963704	649631	318576	500342	533059	<b>4892720</b>
<b>KOKKU</b>	<b>6247700</b>	<b>7333775</b>	<b>7255428</b>	<b>6331825</b>	<b>5340005</b>	<b>6012020</b>	<b>7947110</b>	<b>46467862</b>

Järgnevas tabelis on toodud **Tallinna Tehnikaülikooli** arvutiteaduste ja IKT (ETISE klassifikaatorid 4.6. ja 4.7.) projektide mahud aastatel 2012-2018.

<b>Rahastaja/rahastusskeem</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>KOKKU</b>
Aparatuuri toetus	651065	531610	131519	25353	0	205697	165818	<b>1711062</b>
Eesti Teadusfondi grant	91602	86242	45645	32394	0	0	0	<b>255883</b>
EL raamprogrammid (H2020/FP7)	257433	238041	375753	515586	593128	702281	608468	<b>3290690</b>
Institutsionaalne uurimistoetus (IUT)	0	0	255900	479900	479900	479900	479900	<b>2175500</b>
muu avalik sektor	658680	497371	383393	440703	140973	210125	246420	<b>2577666</b>
muu siseriiklik (ettevõtted)	21259	13313	13779	44187	62291	62962	841596	<b>1059386</b>
muu välisraha	550018	532030	812211	584539	472167	248335	160748	<b>3360048</b>
Personaalne uurimistoetus (PUT)	0	0	44088	98228	218468	148808	104720	<b>614312</b>
Riiklikud programmid	96602	623448	710086	621994	86265	0	134000	<b>2272395</b>
Teadusteemade sihtfinantseerimine	674384	693284	229464	0	0	0	0	<b>1597132</b>
tippkeskused	647221	647221	647221	438642	98045	279811	292277	<b>3050438</b>
<b>KOKKU</b>	<b>3648264</b>	<b>3862559</b>	<b>3649058</b>	<b>3281526</b>	<b>2151236</b>	<b>2337920</b>	<b>3033948</b>	<b>21964512</b>

Järgnevas tabelis on toodud **Tartu Ülikooli** arvutiteaduste ja IKT (ETISE klassifikaatorid 4.6. ja 4.7.) projektide mahud aastatel 2012-2018.

<b>Rahastaja/rahastusskeem</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>KOKKU</b>
Aparatuuri toetus	125275	122999	172794	164495	167027	192076	350964	<b>1295630</b>
Eesti Teadusfondi grant	81875	44064	18264	14016	0	0	0	<b>158219</b>
EL raamprogrammid (H2020/FP7)	271423	173714	61370	225575	392704	363625	446228	<b>1934639</b>
Institutsionaalne uurimistoetus (IUT)	0	208700	494390	587670	587670	587670	587670	<b>3053770</b>
muu avalik sektor	266330	360511	431521	286803	168665	145770	338947	<b>1998547</b>
muu siseriiklik (ettevõtted)	56665	85698	23881	12722	138871	386440	538004	<b>1242282</b>
muu välisraha	204946	155731	146312	167933	212168	284864	472819	<b>1644773</b>
Personaalne uurimistoetus (PUT)	0	0	135300	190380	227888	282588	537621	<b>1373777</b>
Riiklikud programmid	196695	572504	681097	473301	198932	83879	251917	<b>2458323</b>
Teadusteemade sihtfinantseerimine	209541	194092	102290	0	0	0	0	<b>505923</b>
tippkeskused	316483	316483	316483	210989	220531	220531	240782	<b>1842282</b>
<b>KOKKU</b>	<b>1729232</b>	<b>2234496</b>	<b>2583702</b>	<b>2333883</b>	<b>2314456</b>	<b>2547442</b>	<b>3764951</b>	<b>17508163</b>

Järgnevas tabelis on toodud **Tallinna Ülikooli** arvutiteaduste ja IKT (ETISE klassifikaatorid 4.6. ja 4.7.) projektide mahud aastatel 2012-2018.

<b>Rahastaja/rahastuskeem</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>KOKKU</b>
Aparatuuri toetus	0	3094	6961	0	3064	3064	3064	<b>19248</b>
EL raamprogrammid (H2020/FP7)	34273	166654	176722	274117	362564	221378	228085	<b>1463793</b>
muu avalik sektor	300501	457397	315485	49966	124212	487959	599314	<b>2334834</b>
muu siseriiklik (ettevõtted)	75513	18629	11100	0	0	28490	23696	<b>157428</b>
muu välisraha	33097	78055	105501	133366	268085	183769	130442	<b>932315</b>
Personaalne uurimistoetus (PUT)	0	0	0	0	0	28800	28800	<b>57600</b>
Riiklikud programmid	0	91050	91050	60700	0	24444	0	<b>267246</b>
Teadusteemade sihtfinantseerimine	28160	28160	0	0	0	0	0	<b>56320</b>
<b>KOKKU</b>	<b>471544</b>	<b>843040</b>	<b>706820</b>	<b>518149</b>	<b>757925</b>	<b>977905</b>	<b>1013401</b>	<b>5288784</b>

## 6.2. IKT-ga seotud teadus- ja arendustegevuse bibliomeetrilised näitajad – metoodika

Ülevaate aluseks on *Web of Science/InCites* andmebaas. Vaadatud on IKT-teaduse nn baaskompetentse ehk teaduserialadeks on arvutiteadus ja info- ja kommunikatsioonitehnoloogia<sup>9</sup>. Klassikaliselt kasutatakse teadustegevuse tulemuste mahu (st kvantiteedi) hindamiseks publikatsioonide arvu. Erinevates teadusvaldkondades on publitseerimise tavad erinevad. IKT-teadusega seonduvalt on asjakohane vaadata artikleid ja toimetisi (*proceeding paper*)<sup>10</sup>. Tabelis olev info põhineb IKT võimekuse eelmise aasta analüüsil, millele on lisatud 2017.a. andmed. Publikatsioonide 2017.a. väljavõtte on tehtud 2019.a. mai lõpus, väljavõtte tegi Marika Meltsas (ETAg).

Lisaks publikatsioonide arvule on vaatluse all ka nende mõjukuse (st kvaliteedi) näitajad. Mõjukuse näitajad põhinevad sellel, kui palju on publikatsiooni teiste teadlaste poolt viidatud. Käesolevas ülevaates on vaadeldud vastava eriala maailma 10% mõjukaimate publikatsioonide hulka kuuluvate publikatsioonide osakaalu.

Järgnevast tabelist on esitatud publikatsioonide arv ja nende mõjukus aastate ning asutuste lõikes.

		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017	
		publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal	publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal	publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal	publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal	publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal	publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal	publikatsioonide arv	10% mõjukaimate osakaal
Tallinna Tehnika-ülikool	artiklid	15	0,0	15	0,0	11	9,1	12	8,3	14	7,1	15	0,0	20	5,0
	<i>proceeding paper</i>	37	2,7	46	4,4	53	3,8	58	3,5	51	9,8	78	6,4	80	5,0
Tartu Ülikool	artiklid	11	27,3	18	22,2	17	17,7	27	7,4	22	27,3	25	8,0	18	27,8
	<i>proceeding paper</i>	18	22,2	28	14,3	26	23,1	45	33,3	51	31,4	58	12,1	55	25,5

<sup>9</sup> Web of Science liigitab ajakirju, mitte konkreetseid artikleid/uuringuid.

<sup>10</sup> Artiklite hulgas on eelrentsentseeritavates teadusajakirjades avaldatud artiklid, toimetiste hulgas rahvusvaheliste konverentside ettekannete põhjal kirjutatud publikatsioonid.



Tallinna Ülikool	artiklid	0	0,0	1	0,0	1	0,0	3	0,0	1	0,0	3	0,0	0	0,0
	<i>proceeding paper</i>	4	0,0	6	0,0	10	0,0	19	0,0	20	10, 0	28	10, 7	18	5,0
Eesti	artiklid	27	14, 8	37	13, 5	29	13, 8	44	9,1	39	18, 0	45	6,7	39	17, 9
	<i>proceeding paper</i>	70	7,1	89	6,7	98	10, 2	13 7	14, 6	13 2	18, 2	16 6	8,4	16 5	10, 9

## Lisa 1. IKT-ga seotud uurimisgrupid, nende teadustöö põhifookused ja isikkoosseis.

Aluseks on ülikoolide poolt esitatud andmed. Ülikoolid esitasid personaliinfo 2019.a. juuni seisuga.

TARTU ÜLIKOOL					
uurimisgrupp (nimetus)	teadustöö põhifookused (märksõna tasemel)	struktuuriüksus/instituut	isikkoosseis		
			ametikoht	isikute arv	täistööaja-ekvivalent (FTE)
<b>IT hariduse didaktika</b>	<i>Didaktika</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, programmeerimiskeelte ja süsteemide õppetool</i>	professor		
	<i>MOOC-id</i>		dotsent	4	4
	<i>Õpianalüütika</i>		lektor	1	1
			juhtivteadur		
			vanemteadur	1	0,2
			teadur		
			doktorant	5	5
<b>Programmeerimiskeeled ja süsteemid</b>	<i>Programmeerimiskeelte semantika ja korrektsus</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, programmeerimiskeelte ja süsteemide õppetool</i>	professor	1	1
			dotsent	1	1

			lektor	5	5
			juhtivteadur		
			vanemteadur		
			teadur	1	1
			doktorant	1	1
<b>Infosüsteemid ja äriprotsessid</b>	<i>Äriprotsesside modelleerimine</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, Tarkvaratehnika õppetool</i>	professor	2	2
	<i>Äriprotsesside logide kaeve</i>		dotsent	2	1,2
	<i>Turvalise tarkvara disain</i>		lektor	5	3,1
	<i>Sotsiaalvõrgustike analüüs</i>		juhtivteadur		
			vanemteadur	1	1
			teadur	1	1
			doktorant	9	9
<b>Tarkvaratehnika</b>	<i>Tarkvara repositooriumide kaeve</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, Tarkvaratehnika õppetool</i>	professor	1	1
	<i>Tarkvaratehnika</i>		dotsent		
			lektor		
			juhtivteadur		
			vanemteadur		
			teadur	1	1
			doktorant	4	4

<b>Teoreetiline arvutiteadus, krüptograafia</b>	<i>Kvantkrüptograafia</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, Teoreetilise arvutiteaduse ja turbe õppetool</i>	professor	1	1
	<i>Krüptograafia</i>		dotsent	1	1
	<i>Teoreetiline arvutiteadus</i>		lektor		
			juhtivteadur	1	1
			vanemteadur		
			teadur	2	2
			doktorant	8	8
<b>Kodeerimisteooria</b>	<i>Kodeerimisteooria</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, Teoreetilise arvutiteaduse ja turbe õppetool</i>	professor		
			dotsent	2	1,7
			lektor		
			juhtivteadur		
			vanemteadur	1	0,7
			teadur	1	1
			doktorant	2	2
<b>Keeletehnoloogia</b>	<i>Masintõlge</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, keeletehnoloogia õppetool</i>	professor		
	<i>Korpuslingvistika</i>		dotsent	2	2
	<i>Eesti keele ressursid</i>		lektor	1	0,5
	CLARIN		juhtivteadur		
			vanemteadur	2	1,75

			teadur	3	3
			doktorant	5	5
<b>Paralleelarvutused</b>	<i>Paralleelarvutused</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, hajussüsteemide õppetool</i>	professor	1	1
	<i>Paralleelalgoritmid</i>		dotsent		
	<i>Arvutuslik matemaatika</i>		lektor	1	0,5
			juhtivteadur		
			vanemteadur		
			teadur		
			doktorant	3	3
<b>Bio- ja tervioseinformatika, sellega seotud andmeteadus</b>	<i>Bioinformatika</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, BIIT uurimisrühm</i>	professor	1	1
	<i>Tervise-informatika</i>		dotsent		
	<i>Andmekaeve</i>		lektor		
	Masinõpe		juhtivteadur		
	Pildianalüüs		vanemteadur	3	2,5
	ELIXIR teadustaristu		teadur	2	2
			doktorant	9	9
<b>Suurandmed ja süsteemid</b>	<i>Suurandmete tehnoloogiad</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, Big Data Systems group</i>	professor		
	<i>Skaleeruv automaatne masinõpe</i>		dotsent		
			lektor		

			juhtivteadur	1	1
			vanemteadur	2	2
			teadur		
			doktorant	3	3
<b>Masinõpe</b>	<i>Masinõppe teooria</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, Meelis Kull uurimisrühm</i>	professor		
	<i>Masinõppe kalibreerimine</i>		dotsent	1	1
			lektor		
			juhtivteadur		
			vanemteadur		
			teadur		
			doktorant	1	1
<b>Arvutuslik neuroteadus ja tehisintellekt</b>	<i>Arvutuslik neuroteadus</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, Prof. Raul Vicente rühm</i>	professor	1	1
	<i>Sügavad närvivõrgud</i>		dotsent		
	<i>Arvutigraafika ja arvutimängud</i>		lektor	1	1
	<i>Isejuhtivad platvormid (tehisintellekt, nägemine)</i>		juhtivteadur		
			vanemteadur		
			teadur		
			doktorant	3	1,5
<b>Asjade internet</b>	<i>Asjade interneti protokollid</i>		professor		

	<i>Serval (on the edge) arvutused</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, IoT rühm</i>	dotsent		
	<i>Mobiilarvutused</i>		lektor	1	1
			juhtivteadur	1	1
			vanemteadur		
			teadur		
			doktorant	4	4
<b>Intelligentne transport</b>	<i>Intelligentne transport</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, Intelligentseid transpordisüsteemid</i>	professor		
	<i>Asukohapõhised teenused</i>		dotsent		
	<i>Sensor fusion</i>		lektor		
	<i>Isejuhtivad sõidukid</i>		juhtivteadur		
			vanemteadur		
			teadur	1	1
			doktorant	4	4
<b>Arukate materjalide ja seadmete labor</b>	<i>Elektroaktiivsed materjalid</i>	<i>Tehnoloogiainstituut</i>	professor	1	1
	<i>Arvutil modelleerimine</i>		dotsent	1	1
	<i>Kontrollteooria</i>		lektor		
	<i>Raadio- ja radaritehnika</i>		juhtivteadur		
			vanemteadur	3	3
			teadur	4	4

			doktorant	9	9
<b>Arukate materjalide ja seadmete robotika</b>	<i>koostöörobotika</i>	<i>Tehnoloogiainstituut</i>	professor		
	<i>AI robotika rakendused</i>		dotsent	2	2
	<i>Offroad robotika</i>		lektor		
	<i>Liitreaalsuse robotika rakendused</i>		juhtivteadur		
			vanemteadur		
			teadur	2	2
			doktorant	3	3
<b>Pilditöötlus ja masinnägemine</b>	<i>Pildianalüüs ja -töötlus</i>	<i>Tehnoloogiainstituut</i>	professor	1	1
	<i>Inimese-arvuti suhtlus</i>		dotsent		
	<i>Arvutigraafika</i>		lektor		
	<i>Masinnägemine</i>		juhtivteadur		
	<i>"Affective computing!"</i>		vanemteadur	1	0,5
			teadur		
			doktorant	5	5
<b>Eesti teadusarvutuste infrastruktuur</b>	<i>Teadusarvutused</i>	<i>Arvutiteaduste instituut, TÜ konsortsium, ETAIS</i>	professor		
	<i>Infrastruktuur</i>		dotsent		
			lektor		
			juhtivteadur		



			vanemteadur		
			teadur		
			doktorant		
<b>TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL</b>					
uurimisgrupp (nimetus)	teadustöö põhifookused (märksõna tasemel)	struktuuriüksus/instituut	isikkoosseis		
			ametikoht	isikute arv	täistööaja-ekvivalent (FTE)
Andmeteaduse töörühm	<i>Cyber security : Intrusion /outlier detection</i>	Tarkvarateaduse instituut	professor	1	1
	<i>Digital transformation of the society</i>		dotsent	1	0,5
	healthcare information systems		lektor	3	2,7
	Smart-environment IOT		juhtivteadur	0	0
	Intelligent transportation system, smart city, smart home		vanemteadur	1	0,1
			teadur	1	1
			doktorant	1	1

<i>Keeletehnoloogia laboratoorium</i>	<i>Kõnetuvastuse kvaliteet</i>	<i>Tarkvarateaduse instituut</i>	professor	0	0
	<i>Kõnepõhised intelligentsed assistendid</i>		dotsent	0	0
	<i>eestikeelsed kõnekorpused</i>		lektor	1	0,3
	<i>Foneetikauuringud</i>		juhtivteadur	0	0
			vanemteadur	2	1,5
			teadur	1	1
			doktorant	1	0,1
<i>Küberkriminalistika ja küberjulgeoleku keskus</i>	<i>küberturvalisus meretranspordis</i>	<i>Tarkvarateaduse instituut</i>	professor	5	3,15
	<i>küberturbe õppuste kasuteguri mõõtmine</i>		dotsent	0	0
	<i>riiklik küberjulgeolekusüsteemi mudel</i>		lektor	1	0,25
			juhtivteadur	0	0
			vanemteadur	7	5
			teadur	1	1
			doktorant	6	5
<i>Mittelineaarsete juhtimissüsteemide tööühm</i>	<i>Juhtimissüsteemide struktuurne analüüs ja süntees</i>	<i>Tarkvarateaduse instituut</i>	professor	1	1
	<i>Sündmuspõhised juhtimissüsteemid</i>		dotsent	0	0

	<i>Rakendused elektromehhaanilistes süsteemides</i>		lektor	0	0
			juhtivteadur	1	1
			vanemteadur	0	0
			teadur	3	2,5
			doktorant	0	0
<i>Mudelpõhise tarkvaratehnika töörühm</i>	<i>Mudelpõhised tarkvaraarendusmeetodid</i>	<i>Tarkvarateaduse instituut</i>	professor	1	1
	<i>Kirjelduskeelte loomine</i>		dotsent	0	0
			lektor	2	2
			juhtivteadur	0	0
			vanemteadur	2	1,25
			teadur	3	3
				doktorant	1
<i>Proaktiivtehnoloogia laboratoorium</i>	<i>Iseorganiseerumise juhtimine sensorite spontaanvõrgus</i>	<i>Tarkvarateaduse instituut</i>	professor	1	1

	<i>Ilmneva käitumise avastamine ja mõjutamine süsteemi töö käigus, karja arukuse loomine ja kasutamine Eestile huvipakkuvates rakendustes (kaitse-otstarbelistes rakendustes), tehisintellekti meetodite väljatöötamine, laiapindse riigikaitse olukorrateadlikkuse süsteemis tulevaste intsidentide prognoosimise meetodid.</i>		dotsent	0	0
	<i>Suure autonoomsusastmega küberfüüsikalisesotsiaalsete süsteemide eesmärgipärase käitumise juhtimise meetodid</i>		lektor	2	1,25
			juhtivteadur	0	0
			vanemteadur	4	2,5
			teadur	0	0
			doktorant	3	1,2
<i>Sotsiotehniliste süsteemide laboratoorium</i>	<i>Kuidas teostada agendipõhist kooskõlalist nõuete analüüsi, mis esitab ühe mudeli abil funktsionaalseid-, kvaliteedi- ja emotsionaalseid nõudeid sotsiotehnilisele süsteemile?</i>	<i>Tarkvarateaduse instituut</i>	professor	0	0

	<i>Kuidas modelleerida ja simuleerida inimese käitumist sotsiotehnilises süsteemis, kaasa arvatud biologically-inspired cognitive architectures abil?</i>		dotsent	2	1
	<i>Milline peaks olema inimeste ja tehisagentide (kaasa arvatud robotite) suhtlus sotsiotehnilistes süsteemides, kaasa arvatud suhtluse emotsionaalsed aspektid?</i>		lektor	5	4,75
	<i>Kuidas kavandada ja teostada agendipõhiseid simulatsioone nii, et neist oleks kasu ka poliitikate kujundamisel?</i>		juhtivteadur	0	0
	<i>Milline on sotsiotehnilise süsteemi metamudel ja kuidas sellest saab genereerida süsteemi osi?</i>		vanemteadur	4	1,55
			teadur	1	0,2
			doktorant	0	0
<i>Infosüsteemide tööühm</i>	<i>„genome“ (multi-aspect architectural building blocks) of eGov data exchange</i>	<i>Tarkvarateaduse instituut</i>	professor	2	2

	<i>architecture/exploitation of large-scale computing platforms (such as including open collective intelligence systems, ubiquitous computing)</i>		dotsent	4	4
	<i>scalable architectures and methods for data integration and analytics</i>		lektor	3	2,3
			juhtivteadur	0	0
			vanemteadur	1	0,5
			teadur	0	0
			doktorant	5	5
<i>Plokihelate tehnikate tööüürm</i>	<i>The development of a novel smart contract language that is legally recognized and formally verifiable before enactment.</i>	<i>Tarkvarateaduse instituut</i>	professor	0	0
	<i>The adoption of multi-agent systems to solve the so-called oracle problem for smartcontract enactment, i.e., delivering trusted information to enacting smart contracts.</i>		dotsent	1	1
	<i>The prevention of oligopoly formation for proof-of-stake consensus algorithms with</i>		lektor	0	0

	means of mobile devices applications.				
	The improvement of e-healthcare management processes with means of smart-contract Dapps.		juhtivteadur	0	0
	Blockchain-secured big data management systems research and development.		vanemteadur	0	0
			teadur		
			doktorant	3	3
<i>Tugevalt tagatud tarkvara laboratoorium</i>	<i>funktsionaalprogrammeerimine ja tüübiteooria tarkvara verifitseerimine ja testimine formaliseeritud programmeerimisteooria</i>	<i>Tarkvarateaduse instituut</i>	professor	1	1
			dotsent	2	2
			lektor	1	1
			juhtivteadur	1	0,3
			vanemteadur	4	4
			teadur	3	1,4
			doktorant	1	1
<i>IT aluste õppekeskus</i>	<i>Pedagoogika</i>	<i>Tarkvarateaduse instituut</i>	professor	0	0

	<i>IT aluste õpetamine</i>		dotsent	0	0
			lektor	3	3
			juhtivteadur	0	0
			vanemteadur	0	0
			teadur	0	0
			doktorant	0	0
<i>Sensortehnoloogiad meditsiinitehnikas .</i>	<i>sensorid</i>	<i>Tervisetehnoloogiate instituut</i>	professor	2	1,20
	<i>algoritmid</i>		dotsent	0	0,00
	<i>signaalitöötlus</i>		lektor	0	0,00
	<i>kõnetuvastus</i>		juhtivteadur	0	0,00
			vanemteadur	6	2,85
			teadur	1	0,50
			doktorant	4	4,00
<i>E-tervise rakenduste ja teenuste uurimisgrupp</i>	<i>tervishoiu digitaliseerimine</i>	<i>Tervisetehnoloogiate instituut</i>	professor	1	0,5
	<i>e-tervis</i>		dotsent	0	0
	<i>muutuste juhtimine tervishoius</i>		lektor	3	1,25
			juhtivteadur	0	0
			vanemteadur	0	0
			teadur	0	0



			doktorant	3	1,55
<i>Aju bioelektriliste signaalide uurimisgrupp</i>	<i>signaalitöötlus</i>	<i>Tervisetehnoloogiate instituut</i>	professor	1	1
	<i>elektroentsefalograafia</i>		dotsent	0	0
	<i>aju häired</i>		lektor	0	0
			juhtivteadur	0	0
			vanemteadur	2	1,1
			teadur	0	0
			doktorant	2	1,4
<i>Kommunikatsioonisüsteemide uurimisrühm</i>	<i>5G</i>	<i>Thomas Johann Seebecki elektroonikainstituut</i>	professor	2	1,25
	<i>NB-IoT</i>		dotsent		
	<i>Taktikalised mobiilsidevõrgud</i>		lektor	3	2,65
			juhtivteadur		
			vanemteadur	1	0,7
			teadur	3	3
			doktorant	5	1
<i>Mõõteelektronika uurimisrühm</i>	<i>Impedantsipõhine sensorika bioloogias, tehnoloogias ja meditsiinis</i>	<i>Thomas Johann Seebecki elektroonikainstituut</i>	professor	1	1
	<i>Teadus- ja arendustegevus uudsete mõõteriistade ja – lahenduse vallas</i>		dotsent		

	<i>Kantava ja siirdatava sensorika meetodid ja seadmed</i>		lektor		
			juhtivteadur		
			vanemteadur	4	3,7
			teadur	4	2,1
			doktorant	4	2,5
<i>Kognitroonika teaduslabor</i>	<i>Sensorsignaaltöötuse rakendamine</i>	<i>Thomas Johann Seebecki elektroonikainstituut</i>	professor	2	2
	<i>Traadita side rakendused</i>		dotsent	1	1
	<i>Andurid ja kiiplaborid.</i>		lektor	1	1
			juhtivteadur		
			vanemteadur	3	1,1
			teadur	2	1,5
			doktorant	5	1,5
<i>Usaldusväärset arvutisüsteemid</i>	<i>Usaldusväärsete süsteemide disain</i>	<i>Arvutisüsteemide instituut</i>	professor	4	4
	<i>Küberturvalisus</i>		dotsent	1	1
	<i>Riistvara turvalisus</i>		lektor		
	<i>Kiipvõrgud ja nende rakendused</i>		juhtivteadur		

	Digisüsteemide vananemise ennetamine		vanemteadur		
			teadur	6	5
			doktorant	7	6
<i>Bioinspireeritud robotilised süsteemid</i>	Allveerobotika ja sensorika	<i>Arvutisüsteemide instituut</i>	professor	1	1
	Rakenduslik vedelike dünaamika		dotsent		
	Robotjuhtimine		lektor		
	Robotite tarkvara		juhtivteadur		
	Robotika rakendused eri valdkondades		vanemteadur		
			teadur	5	5
			doktorant	6	6
<i>Arukad juhtimissüsteemid</i>	Dünaamiliste süsteemide modelleerimine ja juhtimine	<i>Arvutisüsteemide instituut</i>	professor	1	1
	Murrulistel tuletistel põhinevad mudelid ja juhtimisalgoritmid		dotsent	1	1
	Iseõppimine ja adapteerumine juhtimissüsteemides		lektor		
	Juhtimissüsteemide VR rakandused		juhtivteadur		
			vanemteadur		

			teadur	3	3
			doktorant	3	2
<i>IoT süsteemide rakendused</i>	Sardsüsteemide disain ja prototüüpimine	<i>Arvutisüsteemide instituut</i>	professor		
	Nutikas sensorika		dotsent		
	Signaalitöötlus		lektor		
			juhtivteadur		
			vanemteadur		
			teadur	3	3
			doktorant	1	1
<i>Kõrgtootlusega elektroonsed süsteemid</i>	Missioonikriitilised ja iseteadlikud süsteemid	<i>Arvutisüsteemide instituut</i>	professor		
	Veakindlad süsteemid		dotsent		
	Süsteemide realisatsioonid		lektor		
	FPGA-d		juhtivteadur		
			vanemteadur	1	1
			teadur	2	3
			doktorant	2	1

TALLINNA ÜLIKOOL					
uurimisgrupp (nimetus)	teadustöö põhifookused (märksõna tasemel)	struktuuriüksus/instituut	isikkoosseis		
			ametikoht	isikute arv	täistööaja-ekvivalent (FTE)
<i>Rakendusinformaatika</i>	<i>Keeletehnoloogia</i>	<i>digitehnoloogiate instituut</i>	professor	1	0
	<i>Andmeanalüüs</i>		dotsent	1	0,3
			lektor	4	3,5
			juhtivteadur		
			vanemteadur		
			teadur		
			doktorant	1	0,5
<i>Haridustehnoloogia</i>	<i>IKT toetatud tööpõhine õpe</i>	<i>digitehnoloogiate instituut/Haridusuuenduse tippkeskus</i>	professor	1	1
	<i>STEM ja kodanikuharidus</i>		dotsent	3	2
	<i>Digimängupõhine õpe</i>		lektor	2	1,5
	Organisatsiooni arengu ja klassiruumipraktikate monitoorimine IKT vahendite toel		juhtivteadur	0	0

	Digivahendite toetatud õppijakesksed õppimis- ja õpetamispraktikad		vanemteadur	6	5,25
	Digipädevused		teadur	1	1
			doktorant	9	5
<i>Inimese ja arvuti interaktsioon</i>	<i>Interaktsiooni disaini teooria ja meetodika</i>	<i>digitehnoloogiate instituut</i>	professor	1	0,6
	<i>Kasutajakogemuse hindamine</i>		dotsent	3	1,5
	<i>Kehapõhine IT (body-centered computing)</i>		lektor	1	0,5
	<i>Afektiivne IT (affective computing)</i>		juhtivteadur		
			vanemteadur	3	1,5
			teadur	1	0,1
			doktorant		